



Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

“Análisis y propuesta de control de exposición a ruido en conductores de transporte urbano de la empresa COTASPA S.A. Arequipa, 2018”.

Autores:

Rocio Juana Mamani Mamani
Ruth Mery Yauri Florez

Para obtener el título profesional de:

Ingeniero de Seguridad Industrial y Minera

Asesor:

Ing. Carlos Francisco Gordillo Alarcón

Arequipa, Marzo del 2019

DEDICATORIA

“Para todas las personas que buscan inculcar la cultura de seguridad en aquellos sectores económicos menos atendidos”.

Para mis amados padres por su apoyo constante, mi complemento perfecto Marcos por su sacrificio y esfuerzo, mi querida hija Sol Alejandra por su comprensión y paciencia.

(Rocío)

Dedicada para mis padres y mis hermanos Rocío y José.

(Mery)

AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Augusto Enrique Peralta Palo, gerente general de la empresa de transporte COTASPA S.A. y a todos los conductores por permitirnos realizar todo el proceso investigativo en su representada.

A todas aquellas personas que conocimos durante el desarrollo de nuestra investigación, ya que el habernos compartido sus conocimientos nos permitió lograr nuestro objetivo.

RESUMEN

La presente investigación lleva como título “Análisis y propuesta de control de exposición a ruido en conductores de transporte urbano de la empresa COTASPA S.A. Arequipa, 2018”, tiene como objetivo general determinar el nivel de ruido ocupacional y plantear una propuesta de control, la investigación es de tipo descriptiva - explicativa, la cual fue aplicada a una muestra de 15 conductores. Para la recolección de la información se utilizó un cuestionario con una fiabilidad de alfa de Cron Bach de 0.937 y el dosímetro que permitió monitorear el nivel de ruido. Las rutas utilizadas para este estudio son las que siguen normalmente la empresa de transporte: A028 Alto Libertad, A026 Seguro Social, A018 Feria Altiplano, realizando las mediciones en horas punta, evaluando a cada conductor en tres horarios diferentes. La conclusión a la que se llegó fue, que el nivel de ruido ocupacional al que se exponen los trabajadores sólo es del 27% más alto de lo estandarizado. Las propuestas de control de ruido que se tomaron fueron de acuerdo con la jerarquía de controles de la ley 29783.

Palabras clave: ruido, ruido ocupacional, control del ruido

ABSTRACT

The research work entitled "Analysis and proposal of control of exposure to noise in urban transport drivers of the company COTASPA S.A. Arequipa, 2018 ", has as a general objective to determine the level of occupational noise and propose a control proposal. The investigation is descriptive - explanatory, which was applied to a sample of 15 drivers. For the collection of information, a questionnaire with a reliability of Cron Bach's alpha of 0.937 and the dosimeter that allowed to monitor the noise level was used. The routes used for this study are those normally followed by the transport company: A028 Alto Libertad, A026 Social Security, A018 Altiplano Fair, measuring at peak times, evaluating each driver at three different times. The conclusion reached was that the level of occupational noise to which workers are exposed is only 27% higher than standardized. The noise control proposals that were made were according to the hierarchy of controls of Law 29783.

Keywords: Noise, occupational noise, noise control

INDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	X
INTRODUCCIÓN	XI
CAPÍTULO 1	1
GENERALIDADES.....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	2
1.2.1. Pregunta principal	2
1.2.2. Preguntas específicas.....	2
1.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. HIPÓTESIS	3
1.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	3
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES	4
1.6.1. Alcances	4
1.6.2. Limitaciones	4
CAPÍTULO 2	5
MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. MARCO LEGAL.....	5
2.2. MARCO TEÓRICO	5
2.2.1. Conductor de transporte urbano.....	5

2.2.2. Ruido	5
2.2.3. Anatomía del oído	7
2.2.4. Fuentes generadoras de ruido	8
2.2.5. Límites máximos permisibles de ruido y % de dosis para una jornada diaria	9
2.2.6. Equipo para medición de ruido ocupacional	11
2.2.7. Parámetros usados en la evaluación de exposición a ruido	11
2.2.8. Metodología para obtener el promedio de ruido y porcentaje de dosis en una jornada diaria	13
2.2.9. Métodos para controlar el ruido	14
CAPÍTULO 3	16
ESTADO DEL ARTE	16
CAPÍTULO 4	24
METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	24
4.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	24
4.1.1. Tipo y nivel de investigación	24
4.1.2. Diseño de la investigación	24
4.2. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	25
4.2.1. Diagnóstico situacional de las operaciones de la empresa COTASPA S.A. e identificación de riesgos del puesto de trabajo de los conductores	25
4.2.2. Medición de ruido ocupacional	26
4.3. DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	27
4.3.1. Estudio de caso	27
4.3.2. Población	27
4.3.3. Muestra	27
4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	27

4.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	29
CAPÍTULO 5	30
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	30
5.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	30
5.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	31
5.3. HORARIO DE TRABAJO.....	32
5.4. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LAS OPERACIONES DE LA EMPRESA COTASPA S.A. E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO DE LOS CONDUCTORES	33
5.4.1. Identificación de riesgos del puesto de trabajo de los conductores....	33
CAPÍTULO 6	36
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	36
6.1. DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LOS CONDUCTORES DE LA EMPRESA COTASPA S.A.....	36
6.1.1. Análisis y resultados del cuestionario sobre exposición a ruido	36
6.1.2. Medición del ruido con dosímetro	43
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN	45
CAPÍTULO 7	53
PROPUESTA DE MEJORA	53
7.1. RENOVACIÓN Y CONTROL DE FLOTA.....	54
7.2. CONTROL DEL RUIDO SOBRE LA FUENTE SONORA.....	53
7.3. CAPACITACIÓN	53
7.4. USO DE PROTECTORES AUDITIVOS	57
7.4.1. Uso y Mantenimiento	58
DISCUSIÓN	59
CONCLUSIONES.....	60
RECOMENDACIONES	62

ANEXOS	64
ANEXO 1 HOJA DE RUTA.....	64
ANEXO 2 MAPA DE RUTAS COTASPA S.A.....	66
ANEXO 3 CUESTIONARIO: PERCEPCIÓN DEL CONDUCTOR SOBRE EXPOSICIÓN AL RUIDO	67
ANEXO 4 FIABILIDAD DEL CUESTIONARIO POR ALFA DE CRONBACH – CUESTIONARIO: PERCEPCIÓN DEL CONDUCTOR SOBRE EXPOSICIÓN AL RUIDO.....	70
ANEXO 5 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE DOSIMETRO	74
ANEXO 6 GALERIA FOTOGRÁFICA	76
GLOSARIO	77
BIBLIOGRAFÍA	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Límites máximos permisibles de ruido.....	10
Tabla 2. Límite máximo permisible de porcentaje de dosis	10
Tabla 3.Frecuencia de evaluaciones de acuerdo al nivel de exposición a ruido	11
Tabla 4. Niveles de presión sonora y su efecto en la persona	12
Tabla 5.Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
Tabla 6.Operacionalización de variables	29
Tabla 7 Rutas empresa COTASPA S.A.....	31
Tabla 8. Programación de rutas, duración y cantidad de vueltas por ruta	32
Tabla 9. Matriz IPERC de puesto de trabajo de conductor de transporte urbano ..	34
Tabla 10. Jornada laboral	36
Tabla 11. Días de trabajo semanal	38
Tabla 12. Percepción de días con mayor nivel de exposición a ruido.....	39
Tabla 13.Percepcion de horarios con mayor nivel de exposición a ruido	40
Tabla 14.Percepción de fuentes generadoras de ruido en el puesto de trabajo del conductor	41
Tabla 15.Datos de conductores monitoreados.....	44
Tabla 16.Antigüedad del vehículo y marca	45
Tabla 17.Resultados de monitoreo	47
Tabla 18. Resultado monitoreo de ruido comparado con LMP RM - 375 2008-TR49	
Tabla 19. Resumen de resultados de monitoreo.....	49
Tabla 20.Analisis de resultados de % de Dosis para una jornada diaria.....	51
Tabla 21. Resumen de % dosis para una jornada diaria	52
Tabla 22.Programa anual de Seguridad y Salud en el Trabajo	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Organigrama de la empresa	31
Ilustración 2. Jornada laboral.....	37
Ilustración 3. Días de trabajo	38
Ilustración 4. Percepción de días con mayor nivel de exposición a ruido	39
Ilustración 5. Percepción de horarios con mayor nivel de exposición a ruido.....	40
Ilustración 6. Percepción de fuentes generadoras de ruido en el puesto de trabajo del conductor de transporte urbano	42
Ilustración 7. Edad del conductor y antigüedad del vehículo que conduce.....	45
Ilustración 8. Resultados de monitoreo LMP RM 375-2008-TR.....	50
Ilustración 9. Resultados de % de Dosis.....	52
Ilustración 10. Check list de Pre- Operatividad de Couster	57
Ilustración 11. Lamina de Aluminio Adhesivo con espuma 5mm de espesor	53
Ilustración 12. Tapón auditivo de espuma -3M	57
Ilustración 13. Instrucciones de uso de tapón auditivo	58

INTRODUCCIÓN

El tránsito vehicular en la ciudad de Arequipa cada día está peor, hay más tráfico, contaminación, vehículos y gente.

Así como pasa el tiempo, los vehículos también se hacen cada vez más remotos, lentos y ruidosos; este último es un problema que está causando malestar tanto para los conductores, transeúntes y personas que usan el transporte público. La exposición al ruido que sufrimos todos los ciudadanos muchas veces no lo sentimos, o no nos damos cuenta del nivel que puede estar alcanzando, siendo dañino o no para nuestra salud; pueda que sea costumbre al ruido o que no estamos expuestos como lo están las personas que trabajan en este segmento. Por este motivo es que nace la idea de esta investigación, la cual tiene como población a los conductores de la empresa COTASPA S.A. de la ciudad de Arequipa, quienes son los que viven de cerca esta situación y pueden estar pasando por un grave problema que podría causarles enfermedades a corto o largo plazo. Medir los niveles de ruido desde su ambiente de trabajo, podrá ayudarnos a conocer la exposición real del ruido que perciben y se vive en el tránsito vehicular, así también, se podrá analizar qué características contemplan este fenómeno y si es posible plantear propuestas de control.

De esta manera inicia la presente investigación

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. Descripción de la realidad problemática

Según la OMS en un promedio de 40% de trabajadores se encuentran expuestos a riesgos higiénicos, dentro de ellos los riesgos físicos como el ruido, su exposición genera enfermedades ocupacionales, las estadísticas mundiales infieren que la exposición a este agente va en aumento, la hipoacusia está en los países como México en un 20% y Argentina en 44.7%, a nivel mundial la OMS indica que aproximadamente 278 millones de personas padecen de problemas de audición permanentes y alrededor de 500 millones son afectadas por niveles elevados de ruido. De la misma manera se ha estimado que el 80% de la molestia que genera el ruido proviene de vehículos motorizados y tráfico rodado.

La hipoacusia es considerada una enfermedad profesional en países como Chile y Uruguay ocupando el primer lugar; en Brasil y Argentina segundo [1]. En Perú no existen investigaciones sobre hipoacusia inducida por ruido, mucho menos se conoce su riesgo como accidente de trabajo.

De acuerdo con los registros de SUNARP en el periodo 2012-2016, el parque automotor de la provincia de Arequipa ha registrado una tasa de crecimiento

compuesta anual de 8.7%; en tal sentido se estima que actualmente está compuesto por más de 200,000 unidades aproximadamente.

El vehículo en marcha es considerado como la principal fuente que ocasiona el ruido, pero su transitabilidad es necesaria para la sociedad y dar soporte al sistema industrial, comercial, de servicios y administrativo, el ruido de tráfico rodado en varias ciudades del mundo alcanza niveles de 80 y 90 dBA [2]. El puesto de trabajo del conductor de transporte urbano comprende las rutas que recorre en su labor diaria, por tanto no tiene un lugar exclusivo para desempeñar sus actividades por lo que está expuesto a condiciones adversas: exposición a agentes físicos, tránsito por vías en mal estado, congestión vehicular, largas jornadas laborales, dificultades en las relaciones interpersonales con los pasajeros, trabajo rutinario, entre otros.

Dada la escasa, por no decir nula información sobre los efectos del ruido ocupacional en conductores de transporte urbano, en la presente investigación damos el punto de partida para el análisis y propuesta de control por exposición a ruido en los conductores de la empresa COTASPA S.A.

1.2. Preguntas de investigación

1.2.1. Pregunta principal

¿Cuál es el nivel de ruido ocupacional al que están expuestos los conductores de la empresa de transporte COTASPA S.A.?

1.2.2. Preguntas específicas

- ¿Cuáles son las fuentes generadoras de ruidos asociados al puesto de trabajo de los conductores de la empresa COTASPA S.A.?
- ¿Cuáles son las características del ambiente laboral de los conductores que están expuestos a nivel de ruido más alto de lo establecido?
- ¿Qué porcentaje de dosis diaria reciben los conductores de transporte urbano?
- ¿Es ineludible una propuesta de control para minimizar los niveles de ruido al que están expuestos los conductores de la empresa COTASPA S.A.?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo General

- Determinar el nivel de ruido ocupacional al que están expuestos los conductores de transporte urbano de la empresa COTASPA S.A.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar fuentes generadoras de ruido asociados al puesto de trabajo de conductor de transporte urbano.
- Definir las características del ambiente laboral de los conductores que están expuestos a nivel de ruido más alto de lo establecido.
- Conocer el porcentaje de dosis de la jornada diaria que reciben los conductores de transporte urbano de los cuales se obtuvo información en el monitoreo.
- Definir una propuesta de control para minimizar los niveles de ruido al que están expuestos los conductores de la empresa COTASPA S.A.

1.4. Hipótesis

El nivel de ruido ocupacional al que están expuestos los conductores de la empresa COTASPA S.A., sobrepasan los límites máximos permisibles, situación que hace ineludible una propuesta de control.

1.5. Justificación e importancia

Esta investigación pretende mejorar las condiciones en el ambiente de trabajo de los conductores de empresa de transporte urbano COTASPA S.A. adoptando medidas preventivas y promocionales.

Tiene justificación social, puesto que, después de analizar el ruido y plantear propuestas de control, el conductor tendrá menor posibilidad de alguna enfermedad ocupacional, se sentirá más tranquilo y conducirá con precaución. Hechos que influyen directamente a que el ciudadano viaje seguro.

Tiene justificación económica, ya que la salud de los trabajadores estará en modo preventivo y con riesgos mínimos de sufrir enfermedades ocupacionales, esto implica menor uso en medicinas para la empresa y el conductor.

Tiene justificación académica, puesto que este trabajo servirá de guía en futuras investigaciones para hallar propuestas de mejora actualizadas a la realidad.

1.6. Alcances y limitaciones

1.6.1. Alcances

La investigación alcanza a los conductores de transporte urbano de la empresa COTASPA S.A.

1.6.2. Limitaciones

La investigación no presenta limitaciones por parte de la empresa, en el caso de los conductores hay quienes no quisieron ser partícipes y fueron exonerados, pero no tuvo ningún problema de sesgo o inviabilidad.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Legal

- Constitución Política del Perú, título III, capítulo I, art. 59;
- Ley 29783, ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria Ley 30222
- Ley 26842, ley general de la salud, capítulo VII de la higiene y seguridad en los ambientes de trabajo, art. 100;
- D.S. 005-2012 Reglamento de la Ley 29783 y su respectiva modificatoria D.S. 006-2014-TR
- D.S. 024-2016-EM – Guía N° 01 – Medición de ruido.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Conductor de transporte urbano

Persona titular de la licencia respectiva para conducir vehículos destinados al servicio de transporte terrestre de personas y/o de mercancías [3].

2.2.2. Ruido

Álvarez Heredia en su libro sobre la Salud Ocupacional [4], nos define el ruido laboral como aquella perturbación poco agradable que se transmite en un medio

elástico percibido o no por el órgano auditivo. Los efectos del ruido podrían depender de tres factores:

- a. De la Intensidad**, fuente del ruido y de las alteraciones que se producen en el ambiente, siendo su unidad de medida el dB.
- b. De la Frecuencia**, hablamos del tono de los sonidos, ya sea agudo o grave, según se trate de baja o alta frecuencia.
- c. De su molestia**, que incluye para algunas personas incluso el sonido de baja intensidad.

2.2.2.1. Tipos de ruido

El ruido se presenta como una combinación de todos los tipos:

a. Ruido continuo

El nivel de presión sonora no varía en más de 5 dB, para una jornada de 8 horas.

b. Ruido fluctuante

La presión sonora varía continuamente y en considerable expansión, durante el periodo de observación ruido.

c. Ruido de intermitente

El nivel de presión sonora reduce súbitamente hasta el nivel de ruido de fondo, varias veces durante el periodo de observación, el tiempo el cual se mantiene a un nivel superior al ruido de fondo es de un (1) segundo o más.

d. Ruido impulsivo

Fluctúa en una razón excesivamente grande (mayor a 35 dB) con un tiempo menor de 1 segundo e intervalos mayores a 1 segundo.

2.2.2.2. Efectos por exposición a ruido

El efecto de la exposición acústica va depender del nivel de ruido y el tiempo expuesto. Podemos mencionar tres efectos [4].

a. Pérdida temporal de audición

En un ambiente de trabajo ruidoso a veces se considera que no se puede oír adecuadamente y que le zumban los oídos. A la aparición de estos síntomas se denomina desplazamiento temporal del umbral. El zumbido y la sensación de sordera desaparecen normalmente al cabo de poco tiempo de alejarse del ruido.

Cuanto más exposición al ruido, más tiempo tarda el sentido del oído en volver a ser “normal”. Después de dejar el trabajo, puede costar varias horas recuperarse, podría ocasionar problemas sociales, porque al trabajador le costara oír a otras personas [4].

b. Pérdida permanente de audición

A mayor exposición prolongada a ruido la audición tiende a bajar, lo que se considera una pérdida permanente, en algunos casos las exposiciones breves a ruidos elevadísimos también ocasiona pérdida permanente. Los trabajadores muchas veces se adaptan al ruido de su ambiente de trabajo [4].

c. Otros efectos

Las lesiones psicológicas que puede ocasionar el ruido e influir en eventos no deseados como los accidentes, son: la agresividad, ansiedad, reducir la atención, pérdida de la memoria, reducir en la velocidad de respuesta [4].

2.2.3. Anatomía del oído

El oído es un órgano que capta las ondas sonoras que son recogidas por la oreja, pasan por el conducto auditivo hasta el tímpano y son transmitidas a través del líquido del oído interno y se disipan en la ventana oval [5].

El oído órgano de la audición encargado del mantenimiento del equilibrio mediante la detección de la posición corporal está compuesto de tres partes: oído externo (fuera del cráneo), medio e interno (dentro del hueso temporal) [6].

2.2.3.1. Oído externo

Formado por el pabellón auricular, una estructura recubierta de piel, un cilindro de forma irregular de unos 25 mm de largo y recubierto de glándulas que secretan cera [6].

2.2.3.2. Oído medio

Consta de una cavidad timpánica llena de aire cuyas paredes externas forman la membrana timpánica (tímpano) y que se comunica en dirección proximal con la nasofaringe a través de las trompas de Eustaquio [6].

2.2.3.3. Oído interno

Está formado por una cubierta ósea a su vez por dos partes: la cóclea tiene forma espiral similar a la concha de un caracol, el laberinto posterior que contiene los canales semicirculares y los vestíbulos (responsable del equilibrio) y el laberinto membranoso conformado por una serie de cavidades que forman un sistema cerrado lleno de endolinfa [7].

2.2.4. Fuentes generadoras de ruido

2.2.4.1. Fuente fija

Aquella fuente de contaminación ambiental que permanece estacionaria [8] como por ejemplo:

a) Ruido de actividades domésticas y públicas

En zonas habitadas el ruido se puede originar por aparatos mecánicos, así como por voces, música, fiestas ruidosas, eventos deportivos.

En actividades públicas como conciertos, discotecas podrían ocasionar niveles de presión sonora elevadísimos [6].

En zonas comerciales el ruido proveniente de la publicidad para comercializar productos, genera molestias.

2.2.4.2. Fuente móvil

El tráfico y transportes considerados como la fuente principal de contaminación ambiental originada por el ruido de todo tipo de medio de transporte (aéreo, rodoviario, ferroviario o acuático) y que se desplazan [6].

a. Vehículos a motor

A diferencia de los vehículos pequeños y ligeros, los grandes y pesados ocasionan más ruido. El ruido que ocasiona el transporte es generado principalmente por el motor, tanto de la fricción con el suelo y el aire; en general el ruido de contacto con el suelo excede al del motor a velocidades superiores a los 60 km/h. Así también factores como el cambio en la velocidad y los niveles de fondo influyen en la generación de ruido [6].

b. Otros medios de transporte

El ruido que genera el transporte ferroviario va depender de la velocidad y del tipo de motor de los vagones, asimismo como de la rugosidad de ruedas y railes. El ruido también puede ser generado por las bocinas que alertan su paso. En cuanto a transporte aéreo el ruido que generan es cuando se realizan maniobras de despegue y aterrizaje [6].

2.2.5. Límites máximos permisibles de ruido y % de dosis para una jornada diaria

2.2.5.1. Límites máximos permisibles de exposición a ruido

La RM 375 -2008-TR en el título VII nos habla sobre las condiciones en el ambiente de trabajo [9], los cuales deberán ajustarse a las características del trabajador en aspectos físicos y mentales, el tiempo de exposición a ruido se determinara de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 1. Límites máximos permisibles de ruido

Fuente. R.M. 375-2008-TR

Duración (h)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

2.2.5.2. Dosis diaria de ruido

Se evaluara si para una jornada supera el 100%, se dirá que la exposición ha superado el máximo permisible. [10]

Tabla 2. Límite máximo permisible de porcentaje de dosis

Fuente. Guía N° 1, D.S. 024-2016-EM

Comentario	Nivel de exposición
Dosis inferiores a 85 dBA, no supera el límite máximo permisible	< 100%
Dosis superiores a 85 dBA, supera el límite máximo permisible	>100%

Es la cantidad de ruido en un determinado tiempo de una jornada laboral, generalmente el 100% de la dosis de ruido va relacionado con una exposición de 85 dBA, para su cálculo es necesario conocer el tiempo de exposición y nivel de presión sonora [11] La siguiente tabla está de acuerdo a la guía de evaluación medico ocupacional GEMO- 005.

Tabla 3. Frecuencia de evaluaciones de acuerdo al nivel de exposición a ruido

Fuente. GEMO 005- Guía de Evaluación Médico Ocupacional

Descripción	Nivel de exposición
Exposición sin riesgo	< 25% LMP
Exposición baja	< 25% LMP - < 50% LMP
Exposición moderada	< 50% LMP - < LMP
Alta exposición	LMP
Muy alta exposición	>LMP

2.2.6. Equipo para medición de ruido ocupacional

2.2.6.1. Dosímetro para ruido

Instrumento que permite medir la exposición personal a ruido, el equipo continuamente monitorea, integra y registra la energía sonora a lo largo de una jornada de un trabajador, el dosímetro usa esta información para calcular el porcentaje de dosis de ruido para una jornada laboral. [10]

2.2.7. Parámetros usados en la evaluación de exposición a ruido

2.2.7.1. Ponderación A

Es aquella ponderación que se aproxima a la curva de umbral de audición de baja sensibilidad y es la que más protege al individuo frente a la agresión del ruido. [11]

2.2.7.2. Nivel de presión sonora

Es el ruido presente en el ambiente de trabajo, originado por una fuente sonora y se mide en dB [8]. La siguiente tabla relaciona algunos sonidos comunes y lo clasifica de acuerdo con los efectos que ocasiona la exposición a ruido. [11]

Tabla 4. Niveles de presión sonora y su efecto en la persona

Fuente. Noise Pollution Clearinghouse

NIVELES SONOROS Y RESPUESTA HUMANA		
Sonidos comunes	Nivel de presión sonora (dB)	Efecto
Zona de lanzamiento de cohetes (Sin protección auditiva)	180	Pérdida auditiva irreversible
Operación en pista de jets, sirena antiaérea	140	Dolorosamente fuerte
Trueno	130	
Despegue de jets (60m) Bocina de auto (1 m)	120	Máximo esfuerzo vocal
Martillo neumático, concierto de Rock	110	Extremadamente fuerte
Camión recolector petardos	100	Muy fuerte
Camión pesado (15m) Transito urbano	90	Muy molesto daño auditivo (8 Hrs)
Reloj despertador (0.5m), secador de cabello	80	Molesto
Restaurante ruidoso, transito por autopista, oficina de negocios	70	Difícil uso del teléfono
Aire acondicionado, conversación normal	60	Intrusivo
Tránsito de vehículos livianos (30m)	50	Silencio
Living, dormitorio, oficina tranquila	40	
Biblioteca susurro a 5 m	30	Muy silencioso
Estudio de radiodifusión	20	
	10	Apenas audible
	0	Umbral auditivo

2.2.8. Metodología para obtener el promedio de ruido y porcentaje de dosis en una jornada diaria

2.2.8.1. Nivel de presión sonora equivalente NPS (L_{aeq}, T)

Es el nivel de presión sonora constante, expresada en dBA que en el mismo intervalo de tiempo “T”, contiene la misma energía total que el sonido medido. [8]

$$L_{aeq}, T = 10 \log \left[\left(\frac{1}{N} \right) \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{aeq}, t, n} \right]$$

Dónde:

L_{aeq}, t, n = nivel equivalente de la muestra n

N = Numero de muestras tomadas

2.2.8.2. Niveles de presión sonora equivalente para la jornada de trabajo

$$L_{aeq}, d = L_{aeq}, T + 10 \log \left[\frac{T}{8} \right]$$

Dónde:

T = tiempo de exposición

2.2.8.3. Suma de niveles de presión acústica

Para valores discretos de niveles (decibeles) se puede calcular la sumatoria con la siguiente formula:

$$L_t = 10 \log \left[\sum_{i=1}^t 10^{0.1 L_{pi}} \right]$$

Dónde:

L_t = nivel de presión acústica total

T = número de valores a sumar

L_{pi} = nivel de presión acústica correspondiente a cada valor de i

2.2.8.4. Cálculo de tiempo de exposición a ruido para valores intermedios y dosis

De acuerdo con la Guía N° 1 del D.S. 024-2016-TR refiere que para hallar valores intermedios de los niveles de ruido, se puede usar la siguiente formula:

$$T = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

Dónde:

T: tiempo que el trabajador está expuesto al nivel equivalente

L.

L: es el nivel de ruido en dB en la escala de ponderación A (dBA) para hallar el tiempo de exposición máximo.

Para calcular la dosis de ruido teniendo un nivel equivalente “L” en T horas de dBA:

$$\%Dosis = \frac{T}{8} 2^{(L-85)/3}$$

Dónde:

T: es el tiempo que el trabajador está expuesto al nivel equivalente L.

L: nivel equivalente de ruido en dB en la escala de ponderación A (dBA), obtenido luego de medir durante el tiempo “T” en horas. Se desea obtener la dosis de ruido durante este tiempo “T”.

2.2.9. Métodos para controlar el ruido

Para controlar riesgos físicos como el ruido es necesario tomar acciones de acuerdo con la información obtenida luego de una evaluación, estos controles están orientados a reducir los riesgos a través de medidas preventivas y de corrección, para ello la ley 29783 en el art. 21, nos menciona 5 controles:

- a.** Eliminar Los peligros y su generación de riesgos
- b.** Aislamiento del peligro

- c.** Controles de ingeniería
- d.** Control administrativo (capacitaciones, señalizaciones, otros)
- e.** Equipo de protección personal, serán adoptados cuando los demás controles no fueron eficientes o por la necesidad de tipo de trabajo que realiza la persona.

CAPÍTULO 3

ESTADO DEL ARTE

En la presente investigación consideramos antecedentes de algunas tesis y trabajos que tengan cierta similitud.

1. D. Granizo [12], desarrolló una investigación acerca de la evaluación acústica al interior de los buses del Sistema Integral de Transporte público en Quito (Ecuador).

El objetivo principal fue determinar los niveles de ruido a los que están expuestos los choferes y pasajeros al interior del vehículo, la metodología de la investigación basada en normativas (ISO 362, ISO 5130, 5128 y Decreto 129 – Chile); de una muestra de 11 buses evaluados, uno de ellos fue analizado bajo condiciones controladas y los otros en su trayecto rutinario, se utilizaron herramientas para la recolección de la información mediante un sonómetro profesional con ponderación de frecuencia “A” y una hoja de ruta, las mediciones se realizaron en puntos específicos (cerca del conductor, mitad del vehículo y parte posterior del mismo). El análisis y procesamiento de datos se realizó con el software Suite Pro y el programa informático Microsoft Excel. Las conclusiones más resaltantes fueron: que los niveles de exposición diaria de los conductores se encuentran por debajo de los 85 dBA (estos resultados fueron comparados con la normativa de Brasil NR-17 y Ecuador D 2393 y fueron calificados como un ambiente laboral no confortable para una

actividad que demanda concentración), la principal fuente generadora de ruido es el motor del vehículo y se determinó que los factores que agravan la exposición al ruido son: el estado de los vehículos, las vías irregulares, el tiempo y los pasajeros.

2. J. Aquino et al. [13] realizaron la investigación referente a las condiciones laborales en conductores de autobús de servicio público (Brasil).

Su objetivo principal fue analizar las condiciones laborales de los conductores. La metodología utilizada es de corte transversal con una muestra de 321 personas de la ciudad de Recife (Brasil). Para la recolección de los datos el investigador aplicó un cuestionario dividido en dos partes: datos sociodemográficos y evaluación de las condiciones de trabajo, el análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 20.0, a través de las medidas: media, desvío-típico y mediana. En cuanto a los resultados de la investigación acerca de las dificultades referidas por los conductores, están las condiciones internas de ruido y vibración en un 73.1%, temperatura 75.1%, ventilación 61.1% y atascos 81.6%, asimismo están expuestos a condiciones de trabajo inadecuadas que parecen interferir en la salud ocupacional.

3. L. Berrones [14] realizó la investigación acerca de la ergonomía y condiciones laborales de choferes en microbús (México).

El objetivo principal fue describir las condiciones ergonómicas de los choferes de microbús de transporte público de pasajeros, el estudio se divide en dos partes: una encuesta de 54 preguntas que permitieron caracterizar las condiciones laborales - sociodemográficas y un análisis ergonómico del puesto de trabajo, con la participación de 96 conductores. Para la toma objetiva de datos se utilizó un sonómetro marca STEREN, modelo HER-402, se realizaron en seis viajes en el que fueron registrando cada 5 minutos los niveles de ruido, las mediciones fueron en la mañana, medio día y noche (lunes y miércoles), teniendo como resultados que el mayor nivel de ruido es de 88.9 dB con un promedio de 73.25 dB, muy por debajo lo que indica la normativa (80dB) sin embargo más del 28.52% de la jornada laboral del chofer tienen esos niveles de ruido. Se pudo concluir que las condiciones

laborales de los conductores son precarias por no contar con estabilidad laboral, beneficios sociales, desconocimiento a los riesgos propios de su trabajo y la exposición a una jornada laboral de 10.2 horas en promedio.

4. V. Yagos [15] Presentó una investigación sobre el Entorno en el trabajo y estado de salud de los choferes de transporte en Riobamba los meses enero- mayo del 2015 (Ecuador).

El objetivo general fue determinar el entorno laboral y el estado de salud de los choferes profesionales. El tipo de estudio fue descriptivo correlacional de corte transversal, con una muestra de 50 conductores. Para la recolección de los datos se utilizó una encuesta que permitió determinar el estado de salud y el entorno de trabajo del conductor, así también mediante una guía de observación se identificó los riesgos que rodean su ambiente laboral. Los datos fueron procesados y analizados en el programa Microsoft Office Excel. En relación con los agentes físicos como el ruido en el entorno de trabajo, se realizó una interrogante relacionada con la comodidad del conductor frente a la exposición al ruido obteniendo resultado como un 20 % ocasional, un 6% como siempre y un 74% como nunca.

5. P. Espinosa Lima, [16] realizó una investigación acerca del ruido enfocado a la congestión vehicular (España)

Basado en la valoración del nivel de ruido enfocado a la congestión vehicular basándose en un mapa de ruido, el cual fue desarrollado y permitió verificar el flujo y la fluidez del tránsito vehicular en la ciudad de Ibarra. Para el desarrollo del método se realizó una serie de estudios visualizando como referencia las zonas de fluido vehicular, detallando los puntos focales para luego ser verificados por el software de simulación acústica. Se utilizaron las siguientes herramientas: sistema de información geográfica (GIS), ArcGIS, Google maps, OpenStreetMap, los mismos que permitieron realizar el mapa de ruido analizándolo de forma predictiva. Ante ello, verificado el objetivo propuesto y el análisis realizado, se concluye que los índices de ruido son bajos con relación al tráfico rodado, sin embargo el nivel sonoro será proporcional al crecimiento del parque automotor.

6. Y. Aponte [17] desarrolló un estudio sobre la prevención de la contaminación sonora ambiental y hábitos culturales en los conductores de taxi del distrito de los Olivos (Lima).

El objetivo de la investigación fue determinar la prevención de contaminación sonora ambiental y los hábitos culturales de los conductores de taxi, la metodología tipo cuantitativa. Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos fueron una entrevista semiestructurada con preguntas abiertas, con la finalidad de que el entrevistado se expalpa en el tema a tratar y una observación al participante que permitió conocer lo que sucede en el campo de estudio. Los resultados obtenidos fueron que los conductores desconocen aspectos de la prevención por contaminación acústica ambiental, no reciben capacitación del mismo por parte de autoridades de salud y municipio, el principal foco emisor de ruido es el sonido del claxon vehicular, el incremento del parque automotor y la inexistencia de controles de vehículos antiguos ya que generan ruido por las piezas viejas que estos llevan; la mayoría de los taxistas trabajan más de 10 horas diarias por lo cual están expuestos a muchos riesgos.

7. C. Álvarez y K. Palacios [18] ejecutaron una investigación relacionada con los factores de riesgo y daños en la salud de los choferes de la empresa de transportes Arco Iris S.A. (Chimbote).

La investigación permitió conocer los factores de riesgo que se relacionan con los daños a la salud de los conductores de la empresa de transportes Arco Iris S.A., el tipo de investigación fue descriptivo correlacional de corte transversal, tuvo una muestra de 196 choferes que cumplieron los criterios de inclusión (desempeñarse como chofer de la empresa, participación voluntaria y cinco años continuos de trabajo en el rubro). Se aplicó la técnica de la encuesta mediante tres instrumentos de recolección de datos: un cuestionario sobre factores de riesgos ocupacionales, una escala de medición de riesgo psicosocial en el trabajo y un cuestionario sobre daños en la salud del trabajador; con una validez de PEARSON (0.471) y confiabilidad de ALFA DE CRONBACH (0.711). Para el

procesamiento de los datos se utilizó el software SPSS, aplicando pruebas estadísticas de estimación de riesgo y de independencia de criterio (Chi Cuadrado). Se concluyó que el 90.8 % de conductores presentan riesgos disergonomicos, más del 70% presentan factores por riesgo físicos-químicos y el 96.9% presentan factores de riesgo psicosocial, el cual constituye un riesgo alto para presentar daños a la salud.

8. N. Benites et al. [19] realizaron la investigación enfocada las condiciones de salud y trabajo de los conductores de mototaxis en el distrito de San Martin de Porres (Perú).

Su objetivo fue determinar las condiciones de trabajo y salud que presentan los conductores de mototaxis. El tipo de estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, la población y muestra se realizó en dos empresas con una cantidad de 60 choferes que cumplieron los criterios de inclusión (participación voluntaria, mayor de 18 años y con 6 meses de actividad laboral). La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la entrevista y un cuestionario de autoría propia con 30 preguntas de alternativa múltiple dividida en tres secciones (datos generales, condiciones de trabajo y de salud), la validación del instrumento fue a través del juicio de 10 profesionales. El análisis de los resultados se realizó en el programa informático Microsoft Excel 2016, con respecto al ruido se concluyó que el 83.3% considera que la exposición acústica afecta su desempeño laboral, el 76.7 % considera como molestias frecuentes la fatiga y un 1.7 % presenta problemas auditivos, el 91.7% considera que la exposición al ruido afecta su salud.

9. Y. Vigil [20] realizó la investigación acerca de las condiciones de trabajo y enfermedades laborales de los conductores de transporte urbano en Lima (Perú).

Su objetivo fue determinar la relación entre las condiciones de trabajo de los conductores de transporte público urbano y la aparición de enfermedades profesionales y sintomatológicos. El tipo de diseño de investigación fue descriptivo correlacional, con una muestra no probabilística de 80 conductores, realizando entrevistas a profesionales ocupacionales y autoridades de la empresa. Las herramientas para procesamiento y

análisis de datos se realizaron en el programa Excel y SPSS. En cuanto a los resultados de los niveles de perturbación de ruido la población estudiada lo considera como un 4% muy alto, un 42% regular y un 54% bajo.

10. A. Mallma et al. [21] realizaron la investigación acerca de las condiciones laborales y comportamientos en salud de los conductores de una empresa de transporte público del cono norte de Lima (Perú).

Su objetivo fue determinar los comportamientos relacionados con la salud y las condiciones laborales de los conductores de la empresa de transporte urbano TRANSLIMA S.A., el método de la investigación tipo descriptivo de corte transversal, con una muestra de 132 conductores. Para la recolección de datos se utilizó una entrevista estructurada de 34 preguntas cerradas, relacionadas con las condiciones laborales y comportamiento en salud. La validación de los datos se realizó a través de juicio de expertos y pruebas piloto para su validación y confiabilidad. Los resultados más resaltantes que el 26.5% de los encuestados trabaja más de 12 horas diarias, el 99.2% está expuesto a ruido, y el 53% indico que su trabajo le ocasiona tensión emocional, llegando a concluir que los condiciones de trabajo podrían repercutir en el comportamiento y salud de la población de estudio.

11. C. Gonzales [22] realizó la investigación acerca del desgaste ocupacional y su efecto en la calidad de servicio de los conductores de la empresa de transportes Huanchaco, Trujillo (Perú).

La investigación tuvo como objetivo principal determinar el efecto del desgaste ocupacional en la calidad del servicio de los conductores de empresa de transporte Huanchaco, el diseño de corte transaccional correlacional causal, la muestra fue de 100 conductores y 200 pasajeros. Los instrumentos utilizados fueron la Escala de Desgaste Ocupacional y una encuesta referida a la calidad del servicio elaborada según el modelo SERVQUAL, finalmente se demostró un efecto negativo de grado medio y estadísticamente significativo ($p < 0.05$) del desgaste ocupacional de los sujetos de estudio.

12. M. Limache [23] realizó un diagnóstico de la contaminación acústica emitida por el tráfico vehicular en la ciudad de Tacna (Perú).

Mediante medidas correctivas en el sistema de gestión vehicular se realizó el trabajo de investigación con el método por encuesta subjetiva, donde el 100% de la población estudiada manifestaron ser afectados por el ruido del tráfico rodado, 50% lo consideran como molesto, el 83 % indicaron que el ruido ha afectado su salud y el 99% indicaron que es necesario controlarlo; llegando a concluir que existe contaminación sonora en la zona de estudio, para ello se propone realizar la gestión ambiental previa auditoria y que las ordenanzas municipales sean reales y objetivas sobre todo de fácil interpretación.

13. M. Chávez [24] presentó el trabajo de investigación referido a la evaluación y reducción de ruido en buses Metalpar, para el cumplimiento de la normativa legal (Chile).

El trabajo de investigación implemento sistemas de control de ruido en buses de una empresa para cumplir con lo que dicta la normativa nacional vigente de Chile referida a la emisión de ruido. El diseño de control de las fuentes generadoras de ruido al interior del vehículo principalmente fue para el motor por considerarlo como la fuente dominante de emisión de ruido, así mismo se diseñó y construyó un silenciador para el caso de ruido de escape pero no se logró implementar por decisión de la empresa. Utilizando materiales absorbentes se modificó la tapa del motor y se cambió los asientos del vehículo colocando otro tipo de asientos. Finalmente se logro el objetivo propuesto disminuyendo la generación de ruido utilizando métodos simples y de bajo costo, el ruido del motor en condiciones dinámicas disminuyo en 2.7 dBA, y la modificación de los asientos disminuyeron 1.5 dBA y 2.7 dBA.

14. L. Ruiz [25] planteo la investigación que detalla una serie de estudios enfocado al nivel de agresión de los conductores de transporte público, Chiclayo (Perú).

Por ello buscó identificar el nivel de agresión y determinar la causa de tal problema. Por tanto planteó la metodología de la interrelación y como instrumento un modelo de cuestionario, un test el cual fue aprobado y verificado por cinco expertos en la materia, los cuales midieron ciertas dimensiones de agresión (verbal y física del mismo modo la ira y la hostilidad). Para finalizar, se afirmó que los conductores de transporte público presentan un nivel de agresión medio con un 56%, predominando la hostilidad entre las edades de 21-31 años y 32-42 años.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Metodología de la investigación

4.1.1. Tipo y nivel de investigación

Según su finalidad la investigación es sustantiva porque describe un tema actual y el nivel de investigación es descriptivo y explicativo, ya que se determinó eventos o situaciones a los cuales están expuestos los conductores de transporte urbano, por lo mismo es un tema que no se había abordado de la misma manera en otros estudios.

4.1.2. Diseño de la investigación

La investigación se clasificó como no experimental de corte transversal ya que la recolección de datos se realizó en un tiempo determinado. Para esta investigación se consignaron una serie de pasos que siguen la siguiente forma:

- Se envió una solicitud dirigida a la Gerencia General de la empresa COTASPA S.A. para la autorización respectiva del trabajo de investigación.
- Se realizó la identificación y valoración de riesgos del puesto de trabajo del conductor de transporte urbano.

- Se realizó el reconocimiento de las operaciones de la empresa COTASPA S.A. (rutas, reglamentos, tiempos de viajes, programaciones, etc.).
- Se aplicó un cuestionario a los conductores sobre la percepción de ruido.
- Se realizó el monitoreo de ruido mediante un sonómetro siguiendo el procedimiento de la Guía N°1 del D.S. 024-2016-EM.
- Se procedió a descargar la información obtenida en el monitoreo, para realizar las tablas estadísticas en el programa Microsoft Excel, SPSS.
- Se analizó los resultados obtenidos con la normativa legal referente a los límites máximos permisibles y dosis diaria por exposición a ruido.
- Se procede a plantear las propuestas de control.

4.2. Método de la investigación

Para el desarrollo de la investigación se realizaron los siguientes procedimientos:

4.2.1. Diagnóstico situacional de las operaciones de la empresa COTASPA S.A.

e identificación de riesgos del puesto de trabajo de los conductores

4.2.1.1. Identificación de riesgos del puesto de trabajo de los conductores

Se realizó la identificación y evaluación de riesgos del puesto de trabajo del conductor de transporte urbano mediante la matriz IPERC de acuerdo con la RM 050-2013–TR, anexo 3 - método 2.

4.2.1.2. Hoja de ruta

Mediante la técnica de observación se realizó el reconocimiento de las rutas de la empresa, ya que forma parte del ambiente de trabajo del conductor lo que permitió conocer el tiempo real de duración de una vuelta, zonas con mayor congestión vehicular y fuentes generadoras de ruido, todo el recorrido fue plasmado en una hoja de ruta. **Ver anexo 1 y 2.**

4.2.1.3. Cuestionario sobre exposición a ruido

Se utiliza la técnica de recopilación de información primaria mediante un cuestionario sobre exposición a ruido, con una fiabilidad en Alfa de Cron Bach

de 0.937.El mismo que permitió obtener datos sociodemográficos, factores de exposición al ruido y fuentes generadores de ruido en el ambiente de trabajo del conductor. **Ver Anexo 3 y 4.**

4.2.2. Medición de ruido ocupacional

Para realizar el procedimiento del monitoreo de ruido se desarrolló de acuerdo con la Guía N°1 del D.S. 024-2016-EM, a continuación, se describe lo ejecutado:

- a)** Se estableció el sistema de monitoreo realizando las mediciones en hora punta, ocupando el 70 % de la jornada laboral del conductor, previo a ello se verificó la vigencia del equipo calibrado mediante el certificado y la suficiente batería.
- b)** Se programó el equipo con escala de ponderación “A”, respuesta lenta “SLOW” y tasa de cambio de 3 dB.
- c)** Se verificó la calibración del equipo y se registró por escrito el número del dosímetro y los resultados de la calibración.
- d)** Se informó al conductor sobre el propósito del monitoreo y la importancia de realizar sus labores de manera habitual, por lo mismo se le instruyó indicándole: que no se retire el dosímetro, no lo golpee mucho menos que lo deje caer.
- e)** Se colocó el dosímetro cerca al hombro izquierdo, ya que es el más cercano a la fuente de ruido.
- f)** Se procedió a encender el dosímetro y se registró los datos del conductor, fecha de monitoreo, hora de inicio y final.
- g)** Durante el monitoreo se acompañó toda la vuelta al conductor.
- h)** Al final de la vuelta se apagó el dosímetro.
- i)** Antes de iniciar otra medición se re-verificó la calibración del dosímetro
- j)** Se procedió a descargar la información obtenida en el monitoreo, para realizar tablas estadísticas en el programa Microsoft Excel.

k) Se realizó los cálculos de acuerdo con el nivel equivalente y dosis de ruido.

4.3. Descripción de la investigación

4.3.1. Estudio de caso

La investigación se realizó a los conductores de la empresa de transporte urbano COTASPA S.A., Arequipa, 2018.

4.3.2. Población

Conformado por un universo total de 48 conductores de la empresa COTASPA S.A.

4.3.3. Muestra

Mediante la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia se determinó una muestra de 15 conductores que cumplieron las siguientes características:

- a) Conductores de la empresa de transporte urbano COTASPA S.A. que deseen participar voluntariamente.
- b) Conductores de empresa de transporte urbano COTASPA S.A. con modalidad de trabajo permanente.
- c) Conductores de empresa de transporte urbano COTASPA S.A. mayores a 25 años.
- d) Conductores de empresa de transporte urbano COTASPA S.A., que tengan como mínimo 2 años de experiencia laboral en el rubro.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de datos

Para la presente investigación se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

Tabla 5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Fuente. Elaboración propia

TECNICAS	INSTRUMENTOS
Análisis documental	Libros, tesis, papers, revistas, pagina web
Recolección de información primaria	Hoja de ruta, Matriz IPERC y Cuestionario sobre exposición a ruido
Monitoreo	Dosímetro para ruido: Svantek SV 104 –serie 374203M EDG4 – serie EHN 1000099
Análisis estadístico	Registro para la toma de datos Microsoft Excel y Programa IBM SPSS Statistics 21

4.5. Operacionalización de variables

Tabla 6.Operacionalización de variables

Fuente. Elaboración propia

VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA	FIABILIDAD
Ruido Ocupacional	Aspectos socio demográficos	Grado de instrucción	Cuestionario Documento de información primaria	Sin escala	Validado por alfa de Cronbach. 0.937 (Ver anexo 4)
		Genero			
		Edad			
		Modalidad de trabajo			
		Años de servicio.			
	Factores de exposición al ruido	Días de trabajo	Cuestionario	(hs.) (km/h)	
		Nº Horas de trabajo			
		Ruta de trabajo			
		Horario de trabajo			
	Factores generadores de ruido (percepción del conductor)	Vías	Cuestionario	Alto Medio Bajo	
		Vehículos			
		Personas			
Monitoreo de ruido	Presión sonora	Dosímetro para ruido	dB (A)	Equipo estandarizado bajo normas legales.	
	Dosimetría		% de Dosis		

CAPÍTULO 5

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

5.1. Generalidades de la empresa

El 1 de mayo del año 1996 se funda la “Cooperativa de Transportes Asociados del Servicio Público de Arequipa Limitada” - COTASPA S.A., ubicado en la av. Paisajista 308 Bella Pampa del distrito de Socabaya, su representante actual es el Sr. Augusto Enrique Peralta Palo. En la actualidad la empresa cuenta 97 conductores operativos, gran parte de los conductores son socios y propietarios del vehículo. La empresa se limita a la administración operativa, es decir, que cada propietario realiza el mantenimiento vehicular y reporta la disponibilidad del vehículo, para su respectiva programación.

La empresa cuenta con un reglamento interno de trabajo, el mismo que le permite administrar de manera adecuada los tiempos de viaje, funciones del conductor, documentación vigente, entre otros.

La empresa cuya autorización provisional otorgada por la autoridad competente, presta servicio en 5 “rutas”, las mismas que cuentan con 3 puntos de salida denominados terminales, tal como lo indica la siguiente tabla.

Tabla 7 Rutas empresa COTASPA S.A.

Fuente. Elaboración propia

TERMINAL	RUTAS
Los Cristales -Socabaya	Ruta A 028: Ciudad mi Trabajo -Cercado -Alto Libertad y Viceversa, Ruta A 029A: J.P.V.G.-Yanahuara- Los Cristales y Viceversa
4 de Octubre - Socabaya	Ruta A 018: 4 de Octubre –Cercado (Seguro Social) y Viceversa Ruta A 026: Villa Golf- 4 de Octubre (Feria Altiplano) -Cercado y Viceversa
Simón Bolívar – José Luis Bustamante y Rivero	Ruta A 43A: 4 de Octubre - Cercado y Viceversa.

5.2. Estructura organizacional

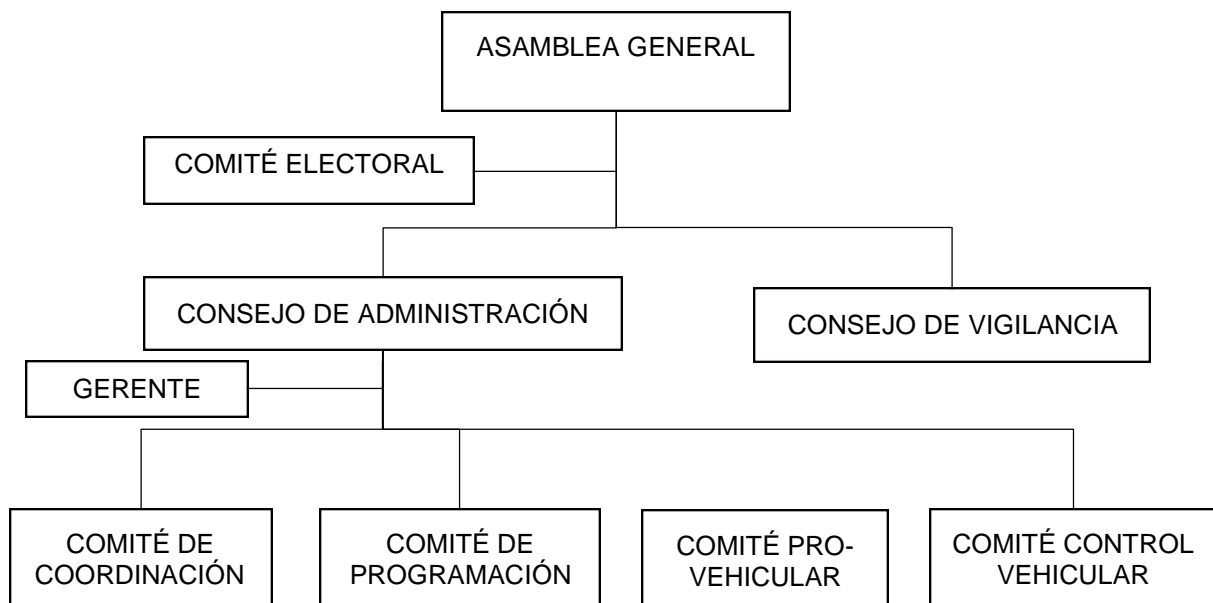


Ilustración 1. Organigrama de la empresa

Fuente. MOF de la empresa COTASPA S.A.

5.3. Horario de trabajo

El horario de trabajo de los conductores de la empresa COTASPA S.A. es de lunes a sábado, los días domingos y feriados cada propietario de la unidad está obligado a realizar de 2 a 3 vueltas. La programación de vueltas va de acuerdo con la ruta, demanda de pasajeros y disponibilidad de vehículos.

El cumplimiento del tiempo establecido de una vuelta está limitado generalmente por tráfico vehicular, huelgas, procesiones, vías en mantenimiento, entre otros aspectos. El descanso entre vuelta y vuelta es de 5 a 20 min aproximadamente, dependiendo de la “hora punta” (7:00 - 9:00 am, tarde de 12:00 - 3:00 pm y noche de 6:00 – 9:00 pm) u “hora valle”, la siguiente tabla explica los horarios de ruta y tiempos de viajes estipulados.

Tabla 8. Programación de rutas, duración y cantidad de vueltas por ruta

Fuente. Elaboración propia

TERMINAL	RUTAS	PERIODO DE PROGRAMACION DE RUTAS	DURACIÓN DE 1 VUELTA	HORA DE INICIO DE LA 1° VUELTA	CANTIDAD DE VUELTAS X DIA
Los Cristales - Socabaya	Ruta A 028 Ciudad mi Trabajo - Cercado -Alto Libertad y Viceversa	Mensual	2:10 min	4:30 am	6
	Ruta A 029 J.P.V.G.- Yanahuara- Los Cristales y Viceversa	Semanal	2:25 min	5:30 am	4
4 de Octubre - Socabaya	Ruta A 018 4 de Octubre –Cercado (Seguro Social) y Viceversa	Semanal	1:20 min	6:00 am	8
	Ruta A 026 Villa Golf- 4 de Octubre (Feria Altiplano) - Cercado y Viceversa	Semanal	1:20 min	6:00 am	8
Simón Bolívar – J.L.B.R	Ruta A 43^a 4 de Octubre - Cercado y Viceversa.	Semanal	2:25 min	5:30 am	4

5.4. Diagnóstico situacional de las operaciones de la empresa COTASPA S.A. e identificación de riesgos del puesto de trabajo de los conductores

5.4.1. Identificación de riesgos del puesto de trabajo de los conductores

Mediante una matriz IPERC se realizó la identificación de riesgos asociados al puesto de trabajo del conductor de transporte urbano, como resultado de ello se obtuvo 11 peligros de las tres principales actividades. En la evaluación de la actividad de conducción del vehículo para transportar pasajeros, el nivel de riesgo está entre intolerable, importante y moderado y el nivel de riesgo de las otras tareas son de moderado y tolerable.

Tabla 9. Matriz IPERC de puesto de trabajo de conductor de transporte urbano

Fuente. Elaboración propia

N°	ACTIVIDAD	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD					S	RIESGO: PXS	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL
				A	B	C	D	P=A+B+C+D				
1	Encendido del vehículo	Ruido del motor	Afecciones auditivas	1	3	3	3	10	1	10	M	Aislar fuente de ruido (motor)
												*Programa de vigilancia en Salud para la conservación de la audición, Exámenes médicos ocupacionales, charlas de sensibilización.
												Dotar a los trabajadores de elementos de atenuación auditiva
2	Conducción de vehículo para transporte de pasajeros	Velocidad inadecuada en la conducción	Choques contra objetos/ equipos móviles e inmóviles (lesiones serias)	1	2	2	3	8	3	24	IM	Respetar normas de tránsito, uso obligatorio del cinturón de seguridad, respetar las prioridades de paso, respetar semáforos y velocidad en zonas congestionadas.
		Exposición a ruido mixto (ambiental, claxon, perifoneos, etc)	Afecciones auditivas	1	3	3	3	10	1	10	M	Programa de vigilancia de la Salud para la conservación de la audición (Capacitación, EPP, Audiometría, pausas)
		Sobre paradas en semáforos, subida y bajada de pasajeros										Charlas de sensibilización por uso indiscriminado de claxon.
			Caídas , tropezones	1	2	2	3	8	3	24	IM	Estar atento a las indicaciones del cobrador, manejo defensivo.
		Tránsito en vías irregulares	Fallas técnicas de la unidad, volcaduras.	1	2	2	3	8	3	24	IM	Capacitación en manejo defensivo

		Exposición a ruido generado por la congestión vehicular	Afecciones auditivas	1	3	2	3	9	3	27	IT	Programa de vigilancia en Salud para la conservación de la audición (Capacitación, EPP, Audiometría, pausas) Charlas de sensibilización.
		Distracciones del conductor por uso de sistemas de telecomunicaciones (celulares, otros)	Atropello a peatones									No emplear el teléfono móvil durante la conducción del vehículo, estacionarse para realizar o contestar una llamada.
			Choque con otros vehículos	1	2	3	3	9	3	27	IT	
		Movimientos repetitivos (sentado, manos al volante)	Dolores musculares	1	3	3	3	10	2	20	IM	Pausas activas cada vez que culmina una vuelta, realizar encuentros deportivos de confraternidad
		Tránsito de vehículos, peatones	Atropellos a peatones, choque con otros vehículos	1	2	2	3	8	3	24	IM	Capacitación en manejo defensivo
		Trabajo a presión por cumplimiento de marcaje de reloj satelital	Choques, atropellos	1	2	3	3	9	3	27	IT	Manejo defensivo, charlas de sensibilización, capacitación de hoja de ruta.
3	Paradas rutinarias (Alimentos/descanso)	Subir y bajar del vehículo	Caída a nivel y distinto nivel	1	3	1	3	8	1	8	TO	Uso de 3 puntos de apoyo al subir y bajar de la unidad.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

6.1. Diagnostico situacional de los conductores de la empresa COTASPA S.A.

6.1.1. Análisis y resultados del cuestionario sobre exposición a ruido

Mediante la aplicación del cuestionario sobre exposición a ruido se pudo determinar lo siguiente:

Pregunta N°1: ¿Cuántas horas al día comprende su jornada de trabajo?

Tabla 10. Jornada laboral

Fuente: Elaboración propia

HORAS DE TRABAJO	CANTIDAD	PORCENTAJE
0 a 4 horas	1	7%
4 a 8 horas	2	13%
8 a 12 horas	5	33%
12 a 16 horas	6	40%
16 a mas	1	7%
TOTAL	15	100.00%

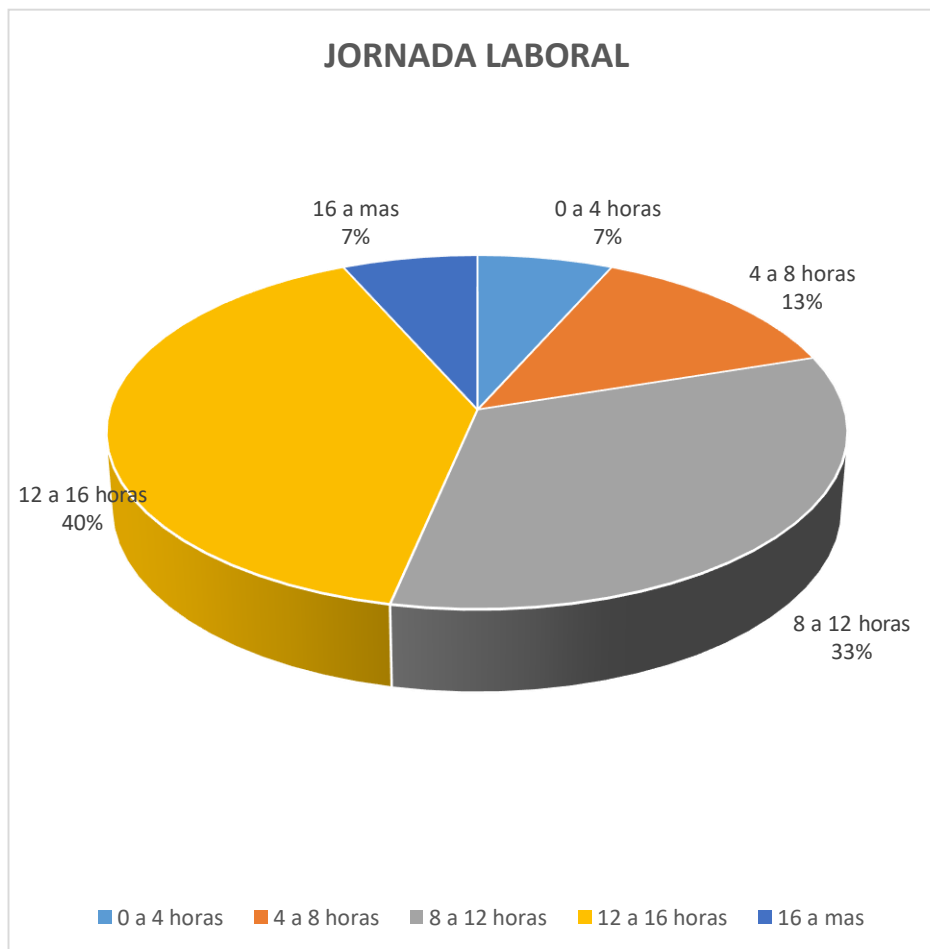


Ilustración 2. Jornada laboral

Fuente. Elaboración propia

Análisis e interpretación

Del 100% de la muestra, un 40 % refiere que trabaja entre 12 a 16 horas teniendo una sobreexposición de hasta 8 horas de acuerdo con lo que estipula la normativa laboral en el Perú y un 33% refiere que labora entre 8 a 12 horas teniendo una sobreexposición de hasta 4 horas, sin embargo, de acuerdo con la normativa laboral las horas extras son voluntarias, previo acuerdo entre el empleador y empleado.

Pregunta N°2: En general ¿Cuántos días de la semana labora como conductor de transporte urbano?

Tabla 11. Días de trabajo semanal

Fuente. Elaboración propia.

DÍAS DE TRABAJO	CANTIDAD	PORCENTAJE
1 - 2 días	0	0%
2 - 3 días	1	7%
3 - 4 días	0	0%
4 -5 días	5	33%
5 - 6 días	8	53%
7 días	1	7%
TOTAL	15	100.00%

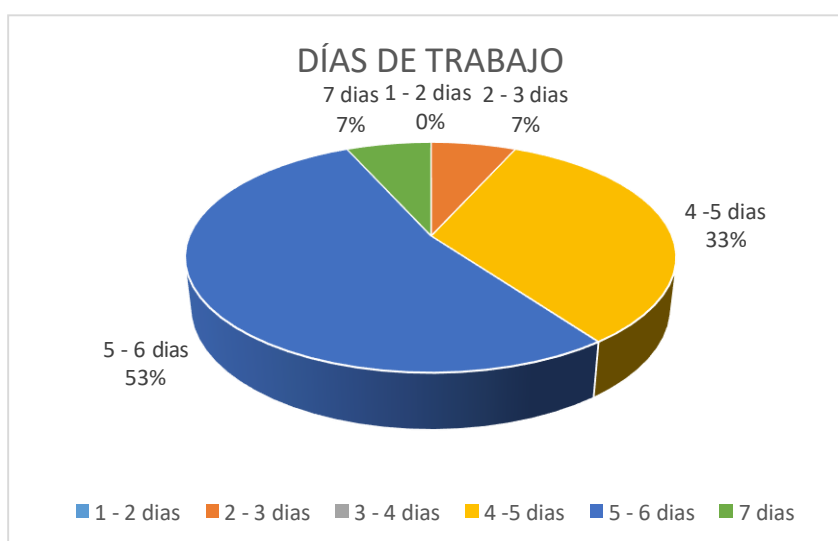


Ilustración 3. Días de trabajo

Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos, el 53% del total de los conductores encuestados refiere que labora 6 días a la semana de lunes sábado y un 33% de lunes a viernes.

Pregunta N°3: ¿Qué días de la semana considera con mayor nivel de exposición a ruido?

Tabla 12. Percepción de días con mayor nivel de exposición a ruido

Fuente. Elaboración propia

DIAS DE EXP	ALTO		MEDIO		BAJO		TOTAL	
	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT.	%
Lunes	13	87%	2	13%	0	0%	15	100%
Martes	5	33%	7	47%	3	20%	15	100%
Miércoles	4	27%	5	33%	6	40%	15	100%
Jueves	6	40%	6	40%	3	20%	15	100%
Viernes	12	80%	2	13%	1	7%	15	100%
Sábado	10	67%	4	27%	1	7%	15	100%
Domingo	2	13%	1	7%	12	80%	15	100%

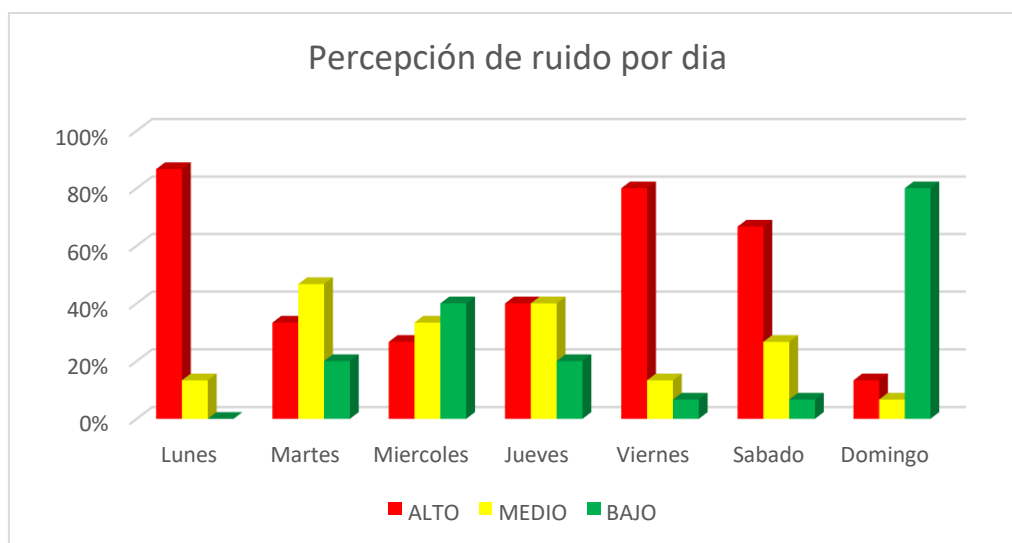


Ilustración 4. Percepción de días con mayor nivel de exposición a ruido

Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos, más del 80% de la muestra encuestada refieren que los días lunes, viernes y sábado son los días con mayor percepción del ruido, mientras que el 80% refieren que el día domingo el nivel de ruido es bajo.

Pregunta N°4: Durante la(s) ruta(s) ¿Qué horarios específicos considera con mayor nivel de exposición a ruido?

Tabla 13.Percepcion de horarios con mayor nivel de exposición a ruido

Fuente. Elaboración propia.

HORAS MAYOR RUIDO	ALTO		MEDIO		BAJO		TOTAL	
	CANT	%	CANT	%	CANT	%	CANT.	%
< a 6 am.	2	13%	2	13%	11	73%	15	100%
6 a 9 am.	13	87%	1	7%	1	7%	15	100%
9 a 12 m.	5	33%	5	33%	5	33%	15	100%
12 a 3pm.	12	80%	2	13%	1	7%	15	100%
3 pm. a 6 pm.	6	40%	7	47%	2	13%	15	100%
6 pm. a 9 pm.	13	87%	2	13%	0	0%	15	100%
> a 9 pm.	3	20%	5	33%	7	47%	15	100%

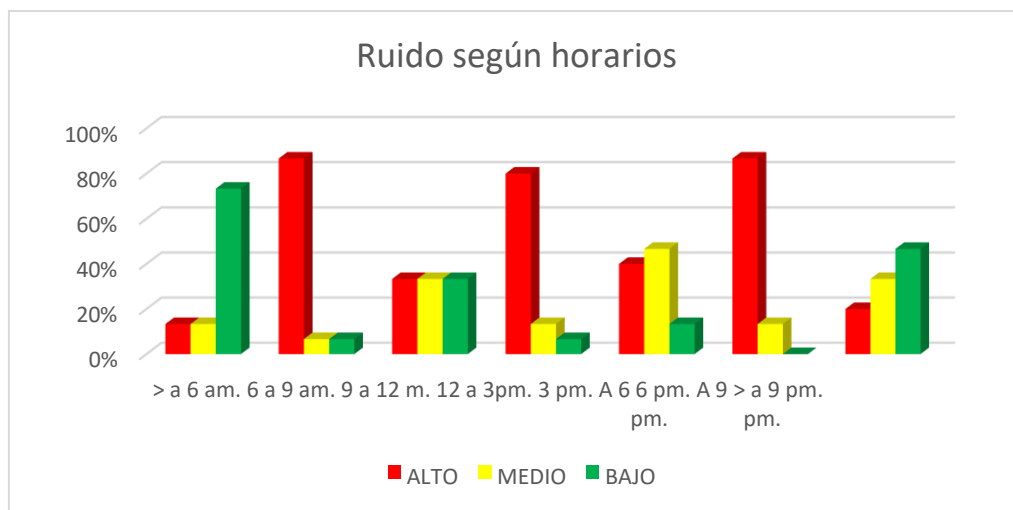


Ilustración 5. Percepción de horarios con mayor nivel de exposición a ruido

Fuente. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos, en el horario de 6-9 am un 87% considera que el nivel de ruido es ALTO, de 12-3 pm un 80% considera que el nivel de ruido es ALTO, 6-9 pm un 87% considera que el nivel de ruido es ALTO.

Pregunta N° 5. Según su criterio, indique marcando con una (x) solo una casilla en cada línea los factores que considere generador de ruido en su ambiente de trabajo.

Tabla 14.Percepción de fuentes generadoras de ruido en el puesto de trabajo del conductor

Fuente. Elaboración propia

		ALTO		MEDIO		BAJO		TOTAL	
FUENTES GENERADORAS DE RUIDO		CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%
VIAS	Vías sin asfaltar	12	80%	2	13%	1	7%	15	100%
	Vías asfaltadas	3	20%	4	27%	8	53%	15	100%
	Vías con pavimento agrietado	11	73%	3	20%	1	7%	15	100%
	Vías con pavimento adoquinado	6	40%	5	33%	4	27%	15	100%
VEHICULO	Antigüedad del vehículo	10	67%	3	20%	2	13%	15	100%
	Vehículo en marcha (motor)	4	27%	4	27%	7	47%	15	100%
	Falta de mantenimiento	3	20%	6	40%	6	40%	15	100%
	Aceleración en pendientes +	6	40%	5	33%	4	27%	15	100%
OTROS	Sirenas de vehículos de emergencia	9	60%	4	27%	2	13%	15	100%
	Uso de claxon (conductor)	14	93%	1	7%	0	0%	15	100%
	Uso de claxon (otros)	15	100%	0	0%	0	0%	15	100%
	Ruido mixto (ambiental, conversación de pasajeros, gritos de cobrador, música),etc.	13	87%	2	13%	0	0%	15	100%

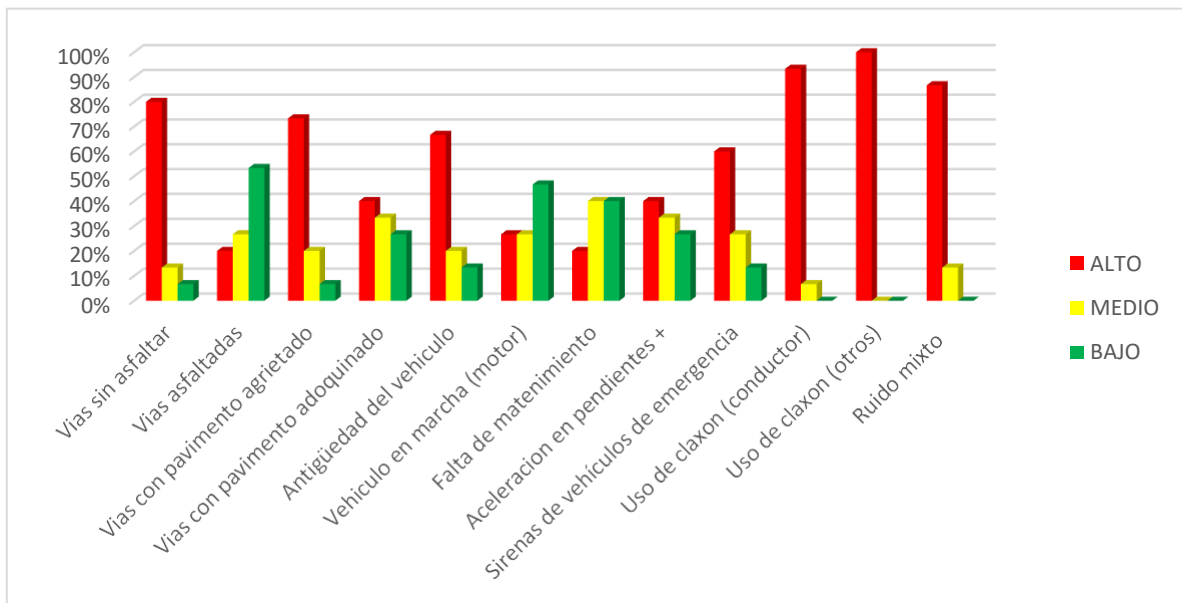


Ilustración 6. Percepción de fuentes generadoras de ruido en el puesto de trabajo del conductor de transporte urbano

Fuente. Elaboración propia

Análisis e interpretación

En el aspecto de fuentes generadoras de ruido ocasionado por transitar en distintas vías, un 37.5% considera que al transitar por vías sin asfaltar le genera un nivel de ruido ALTO, frente a un 34.4 % considera que al transitar por vías con pavimento agrietado le genera un nivel de ruido ALTO.

En el aspecto de fuentes generadoras de ruido ocasionado por condiciones o funcionamiento del vehículo un 34.5 % considera que la antigüedad del vehículo emite un nivel de ruido ALTO.

En el aspecto de fuentes generadoras de ruido ocasionado por otros factores, un 29,4 % considera que el uso de claxon de otros conductores emiten un nivel de ruido ALTO, un 27.5% considera que el uso del claxon de su vehículo como fuente generador de ruido ALTO, un 25.5% y 17.6% es generado por el ruido mixto (interior y exterior del vehículo) y el tránsito de vehículos de emergencia (sirenas).

6.1.2. Medición del ruido con dosímetro

6.1.2.1. Datos de los conductores monitoreados

Además de los datos generales que se consideraron en la siguiente tabla como son la edad y experiencia laboral en el rubro, también es conveniente tomar los datos de la antigüedad y marca del vehículo ya que el ambiente de trabajo del conductor de transporte urbano está situado en cada una de ellas. La antigüedad de los vehículos monitoreados tiene una desviación estándar de 5.5, las marcas de los vehículos son diferentes: 5 Mitsubishi, 5 Hyundai, 2 Toyota y los otros 3 son Asia, Bajaj y Joaquín.

En la siguiente tabla el código que se le otorga a cada conductor está basado de acuerdo a los códigos otorgados por la empresa, siendo la letra C iniciales de la empresa COTASPA S.A., los 3 primeros números son códigos de la ruta y los números siguientes son la codificación del vehículo.

Tabla 15.Datos de conductores monitoreados

Fuente. Elaboración Propia

N°	CÓDIGO DEL CONDUCTOR	EDAD (años)	EXPERIENCIA LABORAL COMO CONDUCTOR TRANSPORTE URBANO (años)	ANTIGÜEDAD DE LA UNIDAD VEHICULAR (años)	MARCA DEL VEHÍCULO
1	C02817	29	3	8	Hyundai
2	C02828	56	30	5	Hyundai
3	C02834	45	6	7	Hyundai
4	C02860	37	7	3	Mitsubishi
5	C02868	38	5	2	Hyundai
6	C02671	44	15	17	Bajaj
7	C02686	38	17	14	Mitsubishi
8	C02678	38	3	22	Mitsubishi
9	C02680	45	19	9	Mitsubishi
10	C02667	27	7	13	Mitsubishi
11	C01884	31	7	16	Toyota
12	C01863	67	42	14	Hyundai
13	C01874	29	2	9	Asia
14	C01882	45	15	6	Toyota
15	C01876	70	20	2	Joaquín

Antigüedad del vehículo y marca del vehículo

Tabla 16. Antigüedad del vehículo y marca

Fuente. Elaboración propia

MARCA DEL VEHICULO	ANTIGÜEDAD DEL VEHICULO						TOTAL GENERAL	%
	< a 10 años	%	10 – 20 años	%	>a 20 años	%		
Mitsubishi	2	40%	2	40%	1	20%	5	33%
Hyundai	4	80%	1	20%	0	0%	5	33%
Toyota	1	50%	1	50%	0	0%	2	14%
Otros	2	67%	1	33%	0	0%	3	20%
TOTAL	9	60%	5	33%	1	7%	15	100%

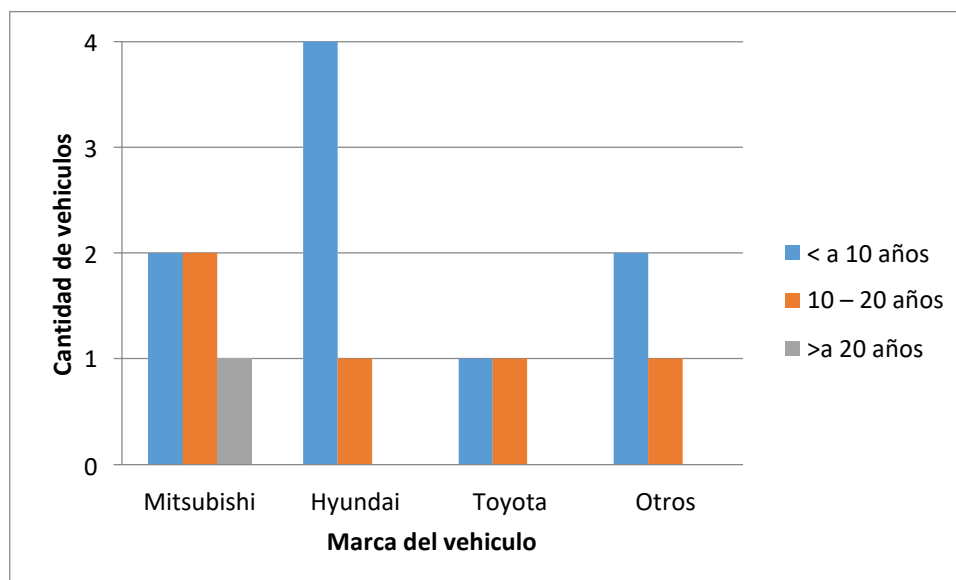


Ilustración 7. Edad del conductor y antigüedad del vehículo que conduce

Fuente. Elaboración propia

Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos, un 60% de los vehículos tiene una antigüedad menor de 10 años, siendo un 44% de la marca Hyundai y un 22% de la marca Mitsubishi. Un 33% de los vehículos tiene una antigüedad entre 10 a 20 años.

6.1.2.2. Resultados del monitoreo de ruido

Para realizar el trabajo de investigación se consideró monitorear el 70% del total de la jornada laboral del conductor, realizando las mediciones a 15 conductores de la empresa COTASPA S.A., cada uno de ellos fueron evaluados tres veces al día, considerando las horas punta en la mañana (M), tarde (T) y noche (N).

El dosímetro fue colocado en el lugar más expuesto del conductor. Al momento de realizar las mediciones los conductores tenían la ventana abierta y música con volumen moderado.

El tiempo de monitoreo varía entre 5 a 10 min en algunos casos, ya que por factores externos a ellos muchas veces no se cumple con lo establecido.

Tabla 17.Resultados de monitoreo

Fuente. Elaboración propia

N°	CÓDIGO CONDUCTOR	HORARIOS DE MONITOREO		LAeq (TH) [dBA]		TIEMPO DE MONITOREO O (h:m)	Laeq,t (dBA)	Laeq,d (dBA)	Lt (dBA)
		TURN O	HORAS	Max	Min				
1	CO-02817	M	06:10 -08:18	105.24	42.61	02:18	83.36	77.71	83.26
		T	12:48 - 15:05	104.77	48.42	02:17	85.5	79.83	
		N	16:30 -18:51	104.5	43.92	02:21	83.5	77.54	
2	CO02828	M	07:37 -09:55	100.78	42.95	02:18	81.49	75.84	86.77
		T	12:40 -14:57	108.6	41.6	02:17	90.67	85	
		N	17:10 -19:30	111.24	48.42	02:20	86.42	80.83	
3	CO-02834	M	07:20 - 09:37	102.17	41.77	02:17	89.21	83.54	87.04
		T	12:10 -14:26	104.5	42.61	02:16	83.23	77.54	
		N	16:44 - 19:06	101.93	40.77	02:20	89.1	83.49	
4	CO-02860	M	06:50 - 09:30	103.81	48.44	02:45	85.96	80.82	85.45
		T	13:16 -15:10	103.84	48.3	02:38	85.93	80.66	
		N	16:10 -19:00	102.81	48.99	02:40	85.81	80.58	
5	CO-02868	M	07:40 -09:54	101.51	48.21	02:16	83.73	78.04	82.06
		T	12:45 -14:57	99.12	44.89	02:17	81.14	75.45	
		N	18:04 - 20:21	111.04	43.89	02:17	83.6	77.93	
6	CO-02671	M	07:37 -09:49	99.78	42.75	02:16	81.41	75.72	81.85
		T	11:25 -13:10	72.4	50.7	01:45	61.9	41.5	
		N	17:10 -19:29	109.9	48.99	02:19	86.11	80.64	
7	CO-02686	M	07:09 -09:49	104.5	43	02:40	82.45	77.22	82.06
		T	12:48 - 14:34	81.3	52.3	02:40	61.1	55.83	
		N	17:00 -19:50	103.84	47.42	02:40	85.57	80.34	
8	CO-02678	M	06:54 -09:11	108.6	42.21	02:15	91.08	85.37	90.03
		T	13:14 - 15:30	102.76	41.6	02:16	91.92	86.23	
		N	17:27 -19:43	101.11	40.7	02:16	89.56	83.87	

9	CO-02680	M	07:30 - 10:16	102.1	48.42	02:42	85.75	80.56	83.61
		T	11:45 -14:25	75.6	50.1	02:40	62	56.77	
		N	16:09 -18:50	103.31	48.99	02:40	85.84	80.63	
10	CO-02667	M	17:10 -19:52	104.95	48.42	02:40	84.3	79.07	82.69
		T	06:55 -09:35	71.2	54.8	02:50	62.1	56.91	
		N	13:10 -15: 48	102.85	46.42	02:43	85.37	80.2	
11	CO-01884	M	07:04- 08:25	106.59	36.28	01:20	78.23	69.99	84.54
		T	13:26 -14:50	106.59	36.28	01:20	76.53	68.29	
		N	19:00-20:30	102.76	43.92	01:30	92.17	84.28	
12	CO-01863	M	07:40 -09:10	104.58	42.8	01:45	81.55	74.13	78.25
		T	11:45 -14:30	78.6	78.6	01:39	61.8	54.2	
		N	19:04 - 20:29	99.61	41.77	01:40	84.16	76.1	
13	CO-01874	M	06:30 -09:15	71.6	50.3	02:45	61.8	56.66	71.13
		T	14:32 -17:10	71.6	54.7	02:40	61.3	56.07	
		N	17:19 -20:00	106.59	36.28	02:40	76.06	70.83	
14	CO-01882	M	07:26-10:05	99.12	42.77	02:42	82.75	77.56	81.25
		T	12:05 -14:47	89.8	55.3	02:50	62.4	57.35	
		N	17:29 - 20:20	103.28	47.79	02:42	83.99	78.8	
15	CO-01876	M	07:35-10:10	72.1	50	02:43	61.6	56.43	79.37
		T	12:40 -15:20	96.34	36.28	01:50	74.39	67.12	
		N	16:55-19:45	100.3	41.6	02:50	84.13	79.08	

6.1.2.3. Análisis del monitoreo de ruido comparado con los límites máximos permisibles

El promedio de las mediciones de ruido ocupacional es de 82.62 dBA con una desviación estándar de 4.4, siendo el máximo valor de 90.03 dBA del puesto de trabajo CO-02678, este valor supera los 85 dBA tal como lo indica la RM-375-2008-TR.

Tabla 18. Resultado monitoreo de ruido comparado con LMP RM - 375-2008-TR

Fuente. Elaboración propia

N°	CÓDIGO DE CONDUCTOR	Lt (dBA)	LMP (dB) RM 375- 2008-TR	OBSERVACIONES
1	CO-02817	83.26	85	Nivel de riesgo
2	CO02828	86.77	85	No cumple
3	CO-02834	87.04	85	No cumple
4	CO-02860	85.45	85	No cumple
5	CO-02868	82.06	85	Nivel de riesgo
6	CO-02671	81.85	85	Cumple
7	CO-02686	82.06	85	Nivel de riesgo
8	CO-02678	90.03	85	No cumple
9	CO-02680	83.61	85	Nivel de riesgo
10	CO-02667	82.69	85	Nivel de riesgo
11	CO-01884	84.54	85	Cumple
12	CO-01863	78.25	85	Cumple
13	CO-01874	71.13	85	Cumple
14	CO-01882	81.25	85	Cumple
15	CO-01876	79.37	85	Cumple

Resumen de resultados de monitoreo de ruido

Tabla 19. Resumen de resultados de monitoreo

Fuente. Elaboración propia

Lt	Cantidad	%
< a 85 dB	11	73%
≥ a 85 dB	4	27%
TOTAL	15	100%

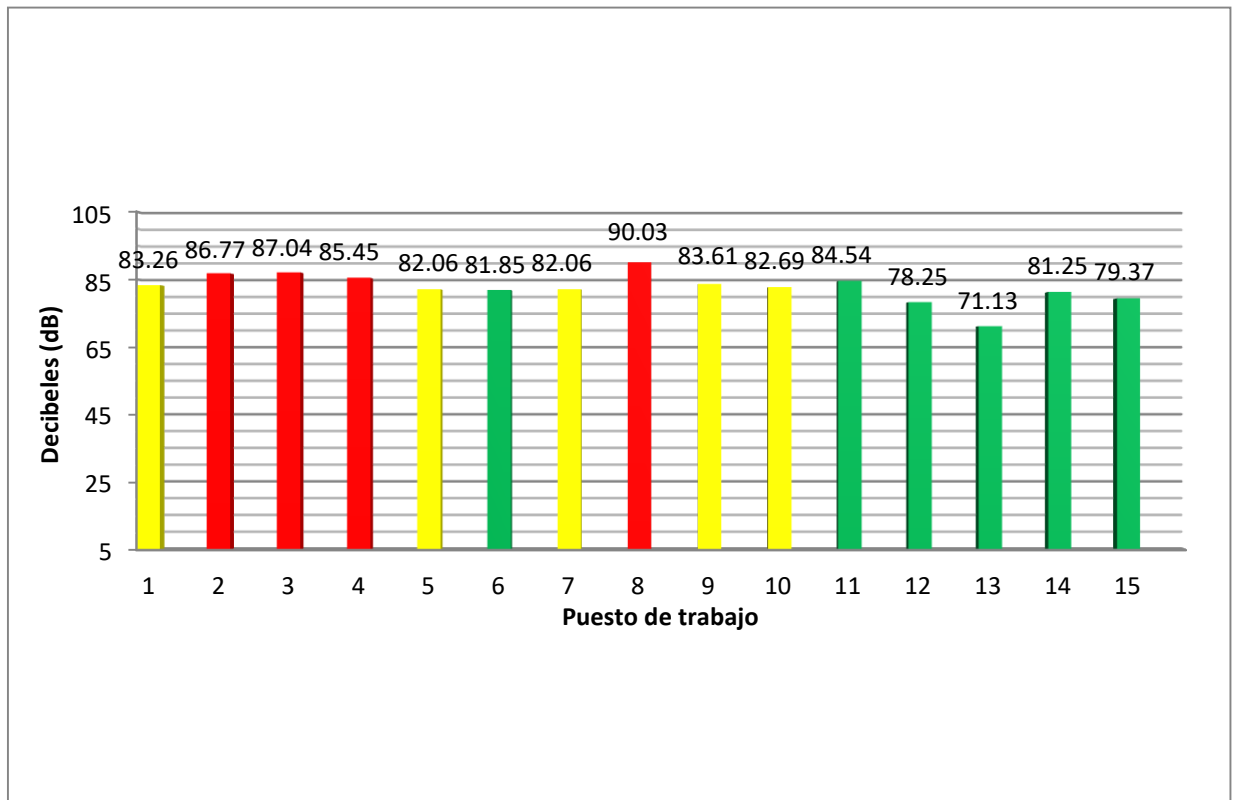


Ilustración 8. Resultados de monitoreo LMP RM 375-2008-TR

Fuente. Elaboración propia

Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos, un 27% sobrepasa los límites máximos permisibles de exposición a ruido de acuerdo a la RM 375-2008-TR, siendo considerado como MUY ALTA EXPOSICION según la GEMO-005, de los cuales un 75% tiene una antigüedad vehicular menor a 10 años, sin embargo, un 33% se sitúa por encima de los 82 dBA que son considerados como una EXPOSICIÓN MODERADA según la GEMO-005.

**6.1.2.4. Análisis del porcentaje de dosis de ruido para una jornada
laboral diaria**

Tabla 20. Analisis de resultados de % de Dosis para una jornada diaria

Fuente: Elaboración propia

N°	Código de conductor	Lt (dB)	Tiempo máximo de exposición a ruido (horas)	% Dosis	OBSERVACIONES
1	CO-02817	83.26	12	100.03	Muy alta exposicion
2	CO02828	86.77	5.3	99.72	Exposición baja
3	CO-02834	87.04	5	100.1	Muy alta exposicion
4	CO-02860	85.45	7.2	99.86	Exposición baja
5	CO-02868	82.06	15.8	100.13	Muy alta exposicion
6	CO-02671	81.85	16.6	100.21	Muy alta exposicion
7	CO-02686	82.06	15.8	100.13	Muy alta exposicion
8	CO-02678	90.03	2.5	99.90	Exposición baja
9	CO-02680	83.61	11	99.73	Exposición baja
10	CO-02667	82.69	13.6	99.69	Exposición baja
11	CO-01884	84.54	8.9	100.03	Muy alta exposicion
12	CO-01863	78.25	38	99.85	Exposición baja
13	CO-01874	71.13	197.2	100.01	Muy alta exposicion
14	CO-01882	81.25	19	99.86	Exposición baja
15	CO-01876	79.37	29.4	100.07	Muy alta exposicion

Resumen de resultados de porcentaje de dosis para una jornada diaria

Tabla 21. Resumen de % dosis para una jornada diaria

Fuente. Elaboración propia

% de Dosis	Cantidad	%
≤ a 100%	7	46 %
> a 100%	8	54 %
TOTAL	15	100%

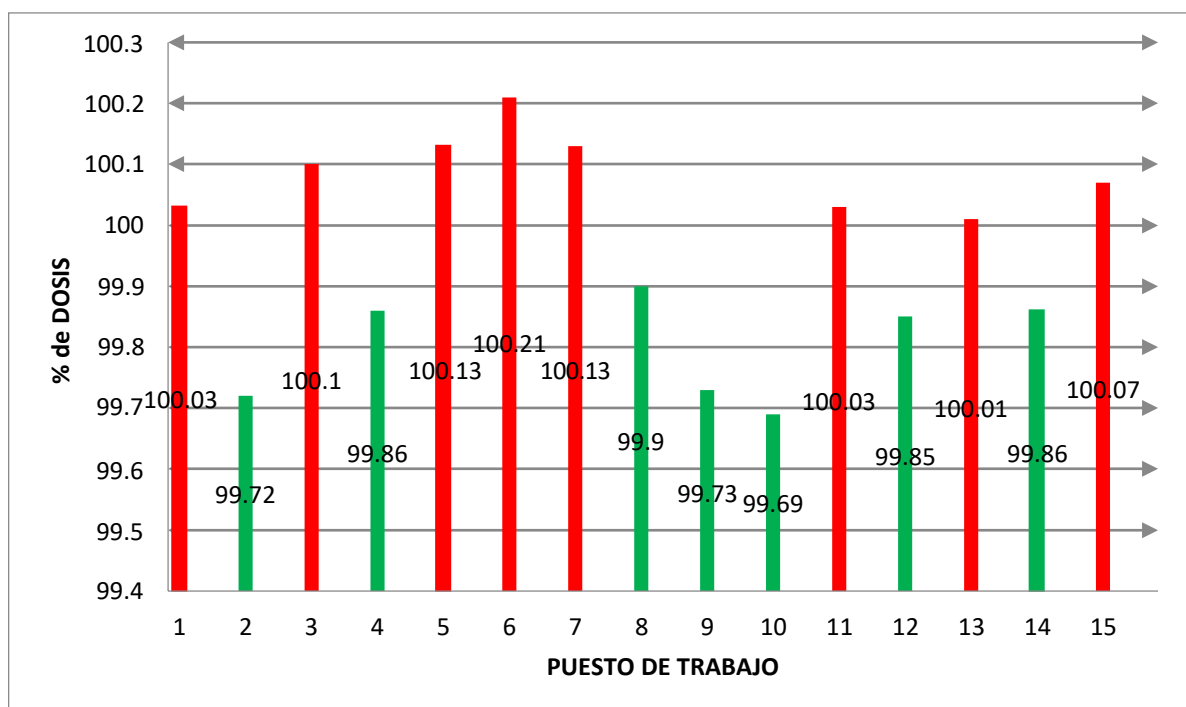


Ilustración 9. Resultados de % de Dosis

Fuente. Elaboración propia

Análisis e interpretación

De acuerdo con los resultados obtenidos, un 54 % sobrepasa ligeramente el % de dosis de exposición a ruido para una jornada diaria, de los cuales un 75 % de los vehículos tiene una antigüedad menor a 10 años.

CAPÍTULO 7

PROPUESTA DE MEJORA

Ya realizado las mediciones y comprobado que los niveles de ruido en los conductores están en un 27 % sobre los límites máximos permisibles y en un 54% en porcentaje de dosis para una jornada diaria, es importante contribuir con alternativas que permitan prevenir la aparición de enfermedades ocupacionales y mejorar las condiciones laborales en aspectos de seguridad y salud del trabajador, es válido mencionar que la normativa peruana de ruido en el aspecto laboral y ambiental se enfrentan legalmente de forma distinta, para la investigación realizada el ruido ambiental forma parte de puesto de trabajo del conductor.

Las propuestas de control realizadas están basados en la metodología de la jerarquía de controles de la Ley 29783 del art. 21, es necesario mencionar que el orden de los controles que se plantean van de acuerdo con la necesidad y viabilidad de los mismos, teniendo en cuenta que hay controles que como empresa podrán realizarlos, pero por la ubicación del ambiente de trabajo del conductor, no podrán realizarlo de manera individual, por el contrario se tendría que trabajar con intervención de las autoridades competentes y empresas del mismo rubro.

Asimismo es conveniente mencionar que para tener una mejor efectividad de los controles propuestos es necesario que la empresa COTASPA S.A. implemente un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con la Ley 29783 y su reglamento D.S. 005-2012 TR, que tiene por objetivo evitar accidentes y enfermedades ocupacionales promoviendo una cultura de seguridad.

7.1. Renovación y control de flota

El MTC otorga hasta 20 años de circulación a las unidades que prestan servicio de transporte urbano ya sea por el cuidado del medio ambiente (por emisión de CO₂) o por la renovación del parque automotor y también porque son considerados como “chatarra”, la ley 29783, en el art. 50 refiere que se debe mantener políticas de protección colectiva e individual, para ello es necesario que la empresa COTASPA S.A. asuma compromisos mediante una política de renovación de flota, beneficiando la operatividad de la flota y asegurar el bienestar del conductor, garantizando un puesto de trabajo saludable y adecuado.

La empresa COTASPA S.A. deberá realizar planeamientos estratégicos a corto y largo plazo:

- Dentro del planeamiento estratégico a largo plazo se deberá uniformizar la flota en cuanto a marca y modelo del vehículo, de tal manera que sea posible llevar una gestión adecuada del mantenimiento vehicular, a pesar que la empresa solo administra sus procesos operativos, no puede ser ajeno a la necesidad de garantizar la cantidad de vehículos para cumplir con las rutas autorizadas y su programación diaria.
- Dentro de un planeamiento estratégico a corto plazo es necesario implementar registros de chequeo rápido (Check list) para que la empresa tenga certeza de la operatividad del vehículo, los mismos que conllevaran a cumplir con las programaciones, evitar ocurrencia de accidentes, operatividad de la flota y minimizar riesgos ocupacionales al conductor.

La frecuencia de control de check list deberá realizarse:

- Antes de dar inicio a la primera vuelta
- Cada vez que se realice la rotación de rutas
- Cuando ingrese un vehículo nuevo

La conformidad de la inspección tendrá la firma del conductor encargado de la unidad, el supervisor designado por la empresa y el gerente general.

Cuando el vehículo inspeccionado no cumpla con las características necesarias de operatividad, no deberán ser programados hasta que demuestren el levantamiento de las observaciones, contemplando plazos razonables. A continuación el siguiente modelo de check list considera los requerimientos mínimos para realizar el servicio de transporte urbano de acuerdo con la Ordenanza municipal N° 640 de la ciudad de Arequipa, este documento puede ser modificado de acuerdo con las necesidades de la empresa y es recomendable revisarlo anualmente o cada vez que ocurra cambios.

EMPRESA DE TRANSPORTES		CHECK LIST COUSTER			N° 00001			
DATOS GENERALES								
NOMBRE DEL CONDUCTOR				KM. INICIAL:				
				KM. FINAL:				
PLACA:		RUTA PROGRAMADA:		FECHA/HORA:				
C=CONFORME		NC= NO CONFORME		NA= NO APLICA				
DOCUMENTOS DEL CONDUCTOR				C	NC	NA	F. VENC.	OBSERVACIÓN
1	Licencia de conducir de acuerdo a la categoría del vehículo.							
2	Fotocheck de habilitación							
3	DNI conductor (Vigente)							
4	Certificado de capacitación en seguridad vial							
DOCUMENTOS DE LA UNIDAD				C	NC	NA	F. VENC.	OBSERVACIÓN
1	Seguro AFOCAT							
2	Autorización de circulación vial							
3	Certificado de Inspección Técnica Vehicular							
4	Póliza de Responsabilidad Civil (Vigente)							
5	Tarjeta de propiedad del vehículo							
6	Hoja de Ruta (a la salida del punto de control) (Vigente)							
7	Cartilla de Teléfonos de emergencia (Actualizada)							
REVISIÓN DE LA UNIDAD				B	R	M	OBSERVACIÓN	
1	Rótulos de códigos de la unidad en la parte frontal del vehículo							
2	Estado de puertas, chapas, lunas, seguros.							
3	Cinturones de seguridad en buen estado							
4	Espejos retrovisores laterales; Parabrisas y limpiaparabrisas en óptimas condiciones.							
5	Bocina operativa (Claxón y corneta) / Alarma sonora de retroceso.							
6	Alarma sonora de retroceso.							
7	Luces delanteras (alta-baja), posteriores							
8	GPS Operativo							
9	Cintas reflectivas							
REVISIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD				B	R	M	OBSERVACIÓN	
1	Nivel de aceite de motor							
2	Nivel de refrigerante							
3	Funcionamiento de frenos							

4	Frenos de estacionamiento de manos				
5	Tapa de radiador				
6	Tapa de compartimiento de aceite				
7	Tapa de depósito de agua de motor				
8	Filtro de aire				
9	Amortiguadores				
10	Tubo de escape (con silenciador)				
11	VERIFICACIÓN DE NEUMATICOS (Colocar X) si está en mal estado				
KIT DE EMERGENCIAS		C	NC	NA	
1	01 Botiquín primeros auxilios EQUIPADO				
2	02 Extintores PQS - ABC de 9 Kg.				
4	02 Tacos de madera grandes Tipo Cuña				
5	01 Caja de herramientas				
6	01 Medidor de presión de aire para llanta				
7	01 Gata				
8	02 Triángulos reflectivo				
Firma Conductor		Firma Supervisor			Firma Gerente General

Ilustración 10. Check list de Pre- Operatividad de Couster

Fuente. Elaboración propia

7.2. Control del ruido sobre la fuente sonora

Las empresas que fabrican unidades hoy en día consideran en su diseño la insonorización del ruido, sin embargo al pasar de los años estos materiales se deterioran. El año 2004 se realizó un Congreso Nacional del Medio Ambiente en España realizado por la Universidad de Valencia, donde realizaron una correlación de la antigüedad del vehículo y la emisión sonora, lo cual concluyeron que son directamente proporcionales, es decir a mayor antigüedad del vehículo mayor nivel sonoro, bajo esa premisa es necesario plantear un control en el motor del vehículo en marcha, ya que está situado a la derecha del asiento del conductor.

Para controlar el ruido que genera el motor será necesario controlarlo con materiales que permitan la absorción acústica, los mismos que serán colocados en la parte interior de la tapa del motor, sin embargo estos materiales deberán cumplir con ciertas características como tiempo de vida y material ignífugo. Uno de los materiales que permiten una absorción efectiva de ruido son las láminas de aluminio adhesivo con espuma de 5 mm de espesor.



Ilustración 11. Lamina de Aluminio Adhesivo con espuma 5mm de espesor

Fuente. Amazon.es

7.3. Capacitación

Los controles administrativos como las capacitaciones traen consigo beneficios en el personal que es instruido, más aun cuando estas capacitaciones están orientadas a

inculcar una cultura de seguridad, ya que no solo involucra la prevención de peligros y riesgos en el trabajador si no que hablamos de proteger la integridad física, mental y psicológica.

Para ello la Ley 29783 dentro del principio IV de información y capacitación, nos indica que los trabajadores deben recibir capacitaciones preventivas en la realización de sus tareas con énfasis en aspectos de Seguridad y Salud en el trabajo. Ante ello se plantea un programa anual de capacitaciones que tiene por finalidad brindar mecanismos de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, el formato está basado en la RM 050-2013-TR.

Los temas que se proponen en el programa anual de capacitaciones guardan relación con la investigación realizada, al cumplir con las capacitaciones es necesario llevar un registro de todas las personas que asisten, preparar material de ayuda como son diapositivas, videos, trípticos y mensajes de reflexión, se recomienda una hora de capacitación 50% teórico y 50% práctico.

Es conveniente que el personal que imparta las capacitaciones cumpla con las competencias necesarias sobre el tema, para garantizar la afectividad del mismo.

La hora y el día de la realización de las capacitaciones serán escogidos por la empresa, no se recomienda realizarlo cuando se culminen las labores, en cuanto al ambiente donde se impartirá la capacitación deberá ser un lugar con iluminación y ventilación adecuada, seguro y con el equipamiento necesario.

COTASPA S.A.			PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 2019																
DATOS DEL EMPLEADOR:																			
RAZÓN SOCIAL			RUC	DOMICILIO				ACTIVIDAD ECONÓMICA				Nº TRABAJADORES							
EMPRESA DE TRANSPORTE COTASPA S.A.			203127721 33	Calle ARIAS ARAGUEZ MZA. E LOTE. 30 URB. BELLAPAMPA				Transporte urbano											
Objetivo General 1			Crear una cultura de seguridad previniendo accidentes y enfermedades ocupacionales																
Objetivos Específicos			Dar a conocer cuáles son los riesgos ocupacionales por el puesto de trabajo del conductor																
			Buscar la concientización en materia de seguridad y salud en el trabajo																
Meta			100%																
Recursos			Ley N° 29783 Ley de SST, D.S. 005-2012-TR , RM 050-2013-TR Registros obligatorios del SGSST, R.M. 321-2011-MINSA																
Nº	Descripción de la Actividad	Responsable de ejecución	Área	Indicador	Meta	Avance	AÑO : 2019												OBSERVACIONES
							E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1	Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo según Ley 29783 y D.S. 005-201-TR	Supervisor SST	Operaciones		100%	P 1													
						E 0%													
2	Vigilancia médica – examen médico ocupacional	Supervisor SST	Operaciones		100%	P 1													
						E 0%													
3	Efectos a la salud por exposición a ruido	Supervisor SST	Operaciones		100%	P 1													
						E 0%													
4	Uso adecuado de tapones auditivos	Supervisor SST	Operaciones		100%	P 1													
						E 0%													
5	Manejo defensivo- 5 llaves del sistema SMITH	Supervisor SST	Operaciones		100%	P 1													
						E 0%													
6	Fatiga y somnolencia	Supervisor SST	Operaciones		100%	P 1													
						E 0%													
8						P 1													

7.4. Uso de protectores auditivos

El conductor para realizar sus labores en su ambiente de trabajo, tiene que estar atento a las indicaciones de su compañero de trabajo (cobrador) o de los pasajeros, cada vez que deseen subir o bajar del vehículo.

Para lo cual por la exposición diaria y cambio constante de tipos de ruido a lo largo de su ruta, es necesario recomendar el uso de tapón auditivo que atenué el ruido, más no, que bloquee por completo. Estos tapones auditivos le permitirán mantener una comunicación verbal con su compañero o poder escuchar las indicaciones del pasajero.

Para tal caso es necesario elegir el tapón auditivo de espuma que tenga un NRR = 29 dB, aplicando la fórmula de la OSHA para decibeles con ponderación A ($NRR-7/2$), se tendrá una atenuación real de 11 dB.

La implementación de los tapones auditivos será efectiva si se realizan charlas de concientización, inspecciones, capacitaciones, campañas de sensibilización. Es necesario que la empresa cumpla con realizar los exámenes médicos ocupacionales anuales.



Ilustración 12. Tapón auditivo de espuma -3M

Fuente. Fuente 3M

7.4.1. Uso y Mantenimiento

- a. **Uso** :El uso y mantenimiento adecuado de los tapones auditivos garantizará la atenuación solo si se cumplen con las instrucciones del fabricante, por ello antes de proporcionar estos equipos a los conductores será necesario realizar una capacitación que garantice su fácil uso y mantenimiento.

INSTRUCCIONES DE USO DE TAPONES AUDITIVOS	
Con las manos limpias enrollar el protector para ruido a la forma cilíndrica más estrecha posible sin arrugar.	
Pasar por encima de la cabeza la mano libre, y jale su oreja hacia arriba y atrás, e inserte el tapón bien adentro del canal auditivo.	
Sosténgalo por 30 o 40 segundos, hasta que el tapón auditivo se expanda por completo dentro del canal auditivo. Una forma de verificar que está bien insertado, la punta del tapón no será visible a alguien que lo mire de frente.	

Ilustración 13. Instrucciones de uso de tapón auditivo

Fuente. Sperian Hearing Protection, LLC

b. Mantenimiento:

- Inspeccionar el protector auditivo antes de su uso.
- Desecharlos si están deteriorados.
- Si el mantenimiento es adecuado los tapones auditivos reusables pueden usarse de 2 a 4 semanas.
- La limpieza se realizara con jabón suave y agua posteriormente guárdelos en el estuche que le corresponda.

DISCUSIÓN

Según nuestra hipótesis, el nivel de ruido al que están expuestos los conductores de la empresa COTASPA S.A., sobrepasan los límites máximos permisibles de ruido ocupacional, situación que hace ineludible una propuesta de control de ruido.

En otras investigaciones realizadas en la ciudad de Arequipa, por ejemplo, D. López [26], realizó una evaluación del nivel de ruido en el distrito de Sachaca, un 11% indica que el mayor ruido es provocado por las combis, así también, E. Colque [27] realizó un mapa de ruidos en los alrededores de los locales de la UNSA logrando determinar que los horarios con mayor contaminación sonora se da entre 1 – 6 pm con un 32% y 6-11 pm con un 55% y que la mayor fuente de contaminación sonora se encuentra asociada al parque automotor, por otro lado, un estudio realizado en la ciudad de Lima por J. Jara [28], determino que el mayor ruido en el distrito de San Borja se da entre las 7:00 pm y las 0:00 horas, también determinó que el mayor nivel de ruido se concentra por la congestión de tránsito vehicular y que mientras más cerca están del tránsito vehicular tienen mayor percepción de ruido; estos estudios concuerdan con la presente investigación.

CONCLUSIONES

PRIMERA CONCLUSIÓN

El nivel de ruido ocupacional, según la medición con el dosímetro y los parámetros establecidos, tiene a los trabajadores con una exposición de ruido en un 73% dentro del rango de lo normal, mientras que el 27% de trabajadores sobrepasan los 85 dB, siendo el nivel más alto encontrado 90.03 dBA y el más bajo 71.03 dBA.

SEGUNDA CONCLUSIÓN

Según la percepción en más del 70% de los trabajadores, las fuentes generadoras de ruido a las que más están expuestos son: Vías sin asfaltar, vías con pavimento agrietado, antigüedad del vehículo, uso del claxon por parte del conductor y de otros conductores y ruido mixto (ruido generado por los pasajeros y su compañero de trabajo- Cobrador).

TERCERA CONCLUSIÓN

4 conductores que equivalen al 73% con antigüedad del vehículo entre 3 a 22 años siendo 50% de la marca Hyundai y 50% de la marca Mitsubishi, en horarios de 6-9 am, 12-3 pm y 6-9 pm sostiene que hay mayor nivel de ruido. Estos conductores están expuestos a un nivel ruido de 86.77 dB(A), 87.04 dB(A), 85.45 dB(A), 90.03 dB(A), es decir más del nivel de lo permitido.

CUARTA CONCLUSIÓN

8 de los conductores, que equivalen al 53 % muestran un % de dosis elevado, lo que implica que, aunque, no estén muy expuestos al ruido tiene una jornada que pasa lo establecido, y en otros casos, si trabajan dentro de las horas reglamentarias pero el nivel de ruido es elevado.

QUINTA CONCLUSIÓN

Después del análisis realizado a los conductores se determinó que el nivel de ruido al que están expuestos el 27% de ellos, pasa los 85 dB, y los restantes bordean esta cifra. Es por eso que a través de la jerarquía de controles, se realiza las siguientes propuestas: renovación y control de flota vehicular, control de ruido sobre la fuente sonora, capacitación y uso de protectores auditivos.

RECOMENDACIONES

1. En la actualidad no se conoce empresas del transporte urbano que realicen su gestión en Seguridad y Salud en el trabajo, para ello se recomienda implementar a la empresa COTASPA S.A. el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con lo estipulado por la ley 29783 y su reglamento D.S. 005-2012 TR.
2. Un reconocimiento consciente acerca del daño que hacen los cláxones a los oídos, por parte de los conductores puede ayudar mucho para dejar de utilizarlo, además de eso, las municipalidades deberían tomar en cuenta el cuidado de las vías, puesto que estas generan ruido y provocan muchos problemas sociales. Además, que esta información sea difundida, puede ayudar a dar cuenta que a los mismos conductores les molesta el ruido del claxon de otros automóviles y eso puede inmutarlos a que exageren de su uso.

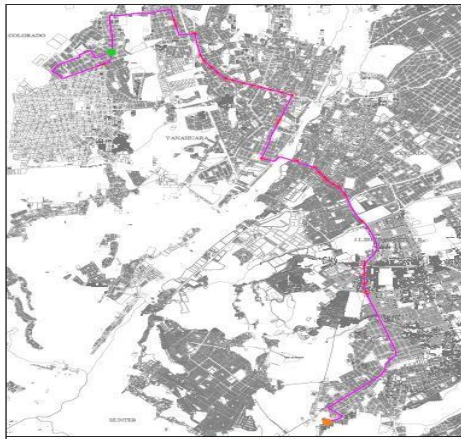
3. Realizar un monitoreo con las propuesta de control planteadas, asimismo estas propuestas sólo harán efecto si es que el trabajador conscientemente los realiza y toma en cuenta, la empresa tiene que poner de su parte y cuidar a sus trabajadores para que no estén expuestos a enfermedades ocupacionales.
4. Para futuros trabajos de investigación se recomienda indagar acerca de la exposición a la vibración, ya que cuando se realizaba el monitoreo se pudo apreciar la exposición a vibración de cuerpo entero cuando estas sobreparaban (sin apagar el vehículo) o iniciaban el recorrido.

ANEXOS

ANEXO 1 HOJA DE RUTA

HOJA DE RUTA		CÓDIGO
EMPRESA DE TRANSPORTES COTASPA S.A.	CIUDAD MI TRABAJO- CERCADO- ALTO LIBERTAD Y VICEVERSA	A 028

Tiempo de la vuelta: 2: 10 min Distancia ida y vuelta: 32.97 km	Inicio: Paisajista 308 Bella Pampa -Socabaya Fin -Retorno: Av. Perú -Cerro Colorado
RUTA IDA: Calle Arias Aragüés, Sucre, Av. Paisajista, Av. Independencia, Av. Socabaya, Garcilaso de la Vega, Av. Perú, Av. Daniel Alcides Carrión, Av. Mariscal Cáceres, Salaverry, Paz Soldán, 28 de julio, Av. San Martín, Ovalo de Vallecito, Salaverry, Puente San Martín, Ernesto Novoa Loreto, José Santos Chocano, Ricardo Palma, Av. Emmel, Av. Ejército, Prolongación Av. Ejército, Av. Pumacahua, Gral. morán, Jorge Chávez, Alfonso Ugarte, 27 de Noviembre, Tumbes, Nicolás de Piérola, Mariano Melgar, La Libertad, Olaya, Lima, Calle 15 de Agosto, Lima, Av. Perú.	
RUTA RETORNO: Av. Perú, Mariano Melgar, Nicolás de Piérola, Tumbes, 27 de Noviembre, Alfonso Ugarte, José Olaya, Av. Pumacahua, Prolongación Av. Ejército, Av. Ejército, Av. Emmel, Ricardo Palma, María Nieves y Bustamante, Puente San Martín, Salaverry, Ovalo El Vallecito, Andrés Martínez, Tacna y Arica, Salaverry, Av. Mariscal Cáceres, Av. Daniel Alcides Carrión, Av. Cementerio, Av. Vidaurrazaga, Garcilazo de la Vega, Av. Socabaya, Av. Independencia, Av. Paisajista, Sucre, Calle Arias Aragüés.	

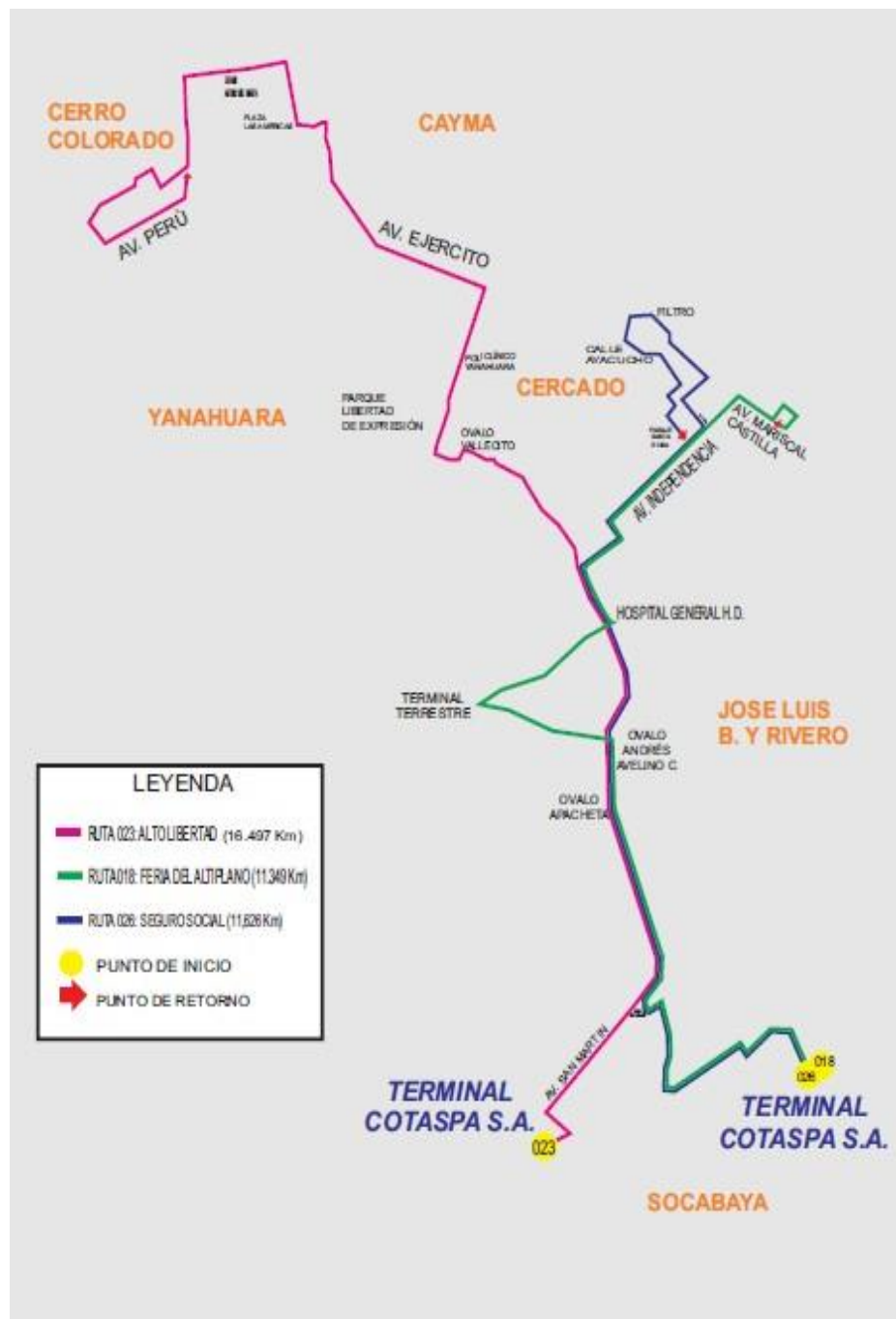
ZONAS DE CONGESTION VEHICULAR		MAPA DE LA RUTA	
Garcilazo de la Vega (Ovalo del apacheta)	Ovalo de Vallecito		
Av. Perú (ovalo del Avelino)	Salaverry (Ormeño)		
Av. Mariscal Cáceres (Ormeño)	Ovalo Andrés Avelino Cáceres		
	Ovalo Apacheta		
Ricardo Palma (Católica)			
ZONAS DE CONTROL RELOJ	SEMÁFOROS	Tiempo (seg)	
Geranios Chimú	Ovalo Andrés Avelino Cáceres	45	
Ovalo Vallecito	Hospital Regional	45	
Policlínico Yanahuara	Estación Ormeño	45	
Las canoas	Clínica San Juan de D.	30	
Calle 7	Luna Pizarro	40	
Hernando de Luque			
Plaza las Américas			
RUTA			OBSERVACIONES

Terminal Paisajista Bella Pampa - Ovalo cementerio Apacheta	3.5. km	12 min	12 min	Paradero de la empresa COTASPA.
Ovalo Cementerio Apacheta - Av. Salaverry (Banco BCP)	5.3 km	13 min	25 min	
Av. Salaverry (Banco BCP) - Ovalo Vallecito	0.57 km	4 min	29 min	Vías con pavimento agrietado
Ovalo Vallecito - Calle José Santos Chocano - Parque Libertad de Expresión	0.55 km	5 min	34 min	Vía congestionada
Calle José Santos Chocano - Parque Libertad de expresión - Av Enmel (Comisaria Yanahuara)	1.5 km	6 min	40 min	
Av. Enmel (Comisaria Yanahuara) - Av. Ejército / José Gálvez	1.3 km	8 min	48 min	Vía con pavimento flexible.
Av. Ejército/ José Gálvez - Av. Metropolitana / Villa hermosa	1.1 km	4 min	52 min	Vía libre .
Av. Metropolitana / Villa hermosa - Plaza las Américas	2.2 km	6 min	58 min	Congestión vehicular
Plaza las Américas - Estadio Arturo Díaz Huertas	1.2km	6 min	1:04 min	
Estadio Arturo Díaz Huertas -Av. Perú	2.1 km	7 min	1: 11 min	Vía con pavimento flexible .
Av. Perú -Estadio Arturo Díaz Huertas	2 km	7 min	1: 18 min	Vía libre
Estadio Arturo Díaz Huertas -Plaza las Américas	2 km	8 min	1: 26 min	
Plaza las Américas -Av. Metropolitana/ Villa Hermosa	2.2 km	6 min	1: 32 min	
Av. Metropolitana/ Villa Hermosa - Av. Ejército / José Gálvez	1.1 km	5 min	1: 37 min	
Av. Ejército /José Gálvez - Comisaria Yanahuara	1.3. km	7 min	1: 44 min	
Comisaria Yanahuara - Parque Libertad de Expresión	1.5 km	6 min	1: 50 min	
Parque Libertad de Expresión- Ovalo Vallecito	0.55 km	5 min	1: 55 min	
Ovalo Vallecito - Tacna y Arica	0.85 km	4 min	1:59 min	
Tacna y Arica - Ovalo Avelino	2.5 km	9 min	2: 08 min	
Ovalo Avelino - Ovalo Cementerio Apacheta	0.80 min	4 min	2: 12 min	Zona congestionada al retorno de la ruta, sobre todo fines de semana
Ovalo Cementerio Apacheta - Terminal Paisajista Bella Pampa	3.5 km	12 min	2: 10min	Zona escolar al retorno de la ruta.
Total	32.97 km	2: 10 min		

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA RUTA

- * Al pasar por los centros de salud y colegios todas las unidades deberán transitar a una velocidad no mayor a 15 kph
- *Práctica del Smith System (manejo defensivo).
- *Respetar las señales de tránsito y mantener distancia mínima entre unidades.
- *Maneje con cuidado, dale pase al peatón y respeta el semáforo
- *Reportar condiciones irregulares de la vuelta al controlador.

ANEXO 2 MAPA DE RUTAS COTASPA S.A.



ANEXO 3 CUESTIONARIO: PERCEPCIÓN DEL CONDUCTOR SOBRE EXPOSICIÓN

AL RUIDO

Ruta: _____ **Código:** _____ **Placa:** _____ **Marca/modelo:** _____

CUESTIONARIO SOBRE EXPOSICIÓN A RUIDO

Estimado : Solicitamos su colaboración para responder con sinceridad las interrogantes formuladas, sus respuestas serán tratadas de forma confidencial y no serán utilizadas para ningún otro propósito que no sean fines de investigación.

DATOS GENERALES

Marque con una (x) según su criterio

1.- Grado de instrucción:

Primaria	<input type="checkbox"/>	Técnico	<input type="checkbox"/>
Secundaria	<input type="checkbox"/>	Universitario	<input type="checkbox"/>

2.- Sexo:

M ☐ F ☐

3. Edad:

<input type="checkbox"/>	Menor a 25 años
<input type="checkbox"/>	25 -35 años
<input type="checkbox"/>	36 - 45 años
<input type="checkbox"/>	46 - 55 años
<input type="checkbox"/>	56- 65 años
<input type="checkbox"/>	Mayor a 65 años

4.- Modalidad de trabajo:

Temporal ☐ Permanente ☐

5.- Experiencia laboral como conductor de transporte urbano

<input type="checkbox"/>	Menor a 2 años
<input type="checkbox"/>	2-6 años
<input type="checkbox"/>	6 - 10 años
<input type="checkbox"/>	Mayor a 10 años

Indique usted el tiempo (años, meses) labora como conductor de transporte urbano en la empresa COTASPA S.A.

FACTORES DE TRABAJO

Marque con una (x) según su criterio

6.- ¿Cuántas horas al día comprende su jornada de trabajo?

0 a 4 horas		
4 a 8 horas		
8 a 12 horas		
12 a 16 horas		
16 a mas		

7.-En general ¿Qué y cuántos días de la semana labora como conductor de transporte urbano? Marque con una (x) y mencione los días.

1 día			5 días	
2 días			6 días	
3 días			7 días	
4 días				

FACTORES DE EXPOSICIÓN A RUIDO

8. ¿Qué días de la semana considera con mayor nivel de exposición a ruido? (Marque con una (x), según su criterio?)

	BAJO	MEDIO	ALTO		BAJO	MEDIO	ALTO	
1 a 2 días				4 a 5 días				
2 a 3 días				5 a 6 días				
3 a 4 días				6 a 7 días				

9. Durante la(s) ruta(s) ¿Qué horarios específicos considera con mayor nivel de exposición a ruido? (Marque con una (x) según su criterio?)

	BAJO	MEDIO	ALTO		BAJO	MEDIO	ALTO	
< a 6 a.m.				3- 6 p.m.				
6-9 a.m.				6-9 p.m.				

9 - 12 p.m.

--	--	--

 > a 9 p.m.

--	--	--

12- 3 p.m.

--	--	--

FACTORES GENERADORES DE RUIDO

10.- Según su criterio, indique marcando con una (x) solo una casilla en cada línea los factores que considere generador de ruido en su ambiente de trabajo

FUENTES GENERADORAS DE RUIDO		BAJO	MEDIO	ALTO
VIAS	Vías sin asfaltar			
	Vías asfaltadas			
	Vías con pavimento agrietado			
	Vías con pavimento adoquinado			
VEHICULO	Antigüedad del vehículo			
	Vehículo en marcha (motor)			
	Falta de mantenimiento			
	Aceleración en pendientes +			
	Sirenas de vehículos de emergencia			
HUMANO	Uso de claxon (conductor)			
	Uso de claxon (otros)			
	Ruido mixto (ambiental, conversación de pasajeros, gritos de cobrador, música),etc.			

ANEXO 4 FIABILIDAD DEL CUESTIONARIO POR ALFA DE CRONBACH –
CUESTIONARIO: PERCEPCIÓN DEL CONDUCTOR SOBRE EXPOSICIÓN AL RUIDO

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cron Bach	Alfa de Cron Bach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.937	.939	8

Estadísticas de elemento

	Media	Desviación estándar	N
¿Cuántas horas al día comprende su jornada de trabajo?	1.60	.699	10
En general ¿Qué y cuántos días de la semana labora como conductor de transporte urbano? Marque con una (x) y mencione los días.	1.80	.789	10
¿Qué días de la semana considera con mayor nivel de exposición a ruido?(Marque con una (x), según su criterio?	1.60	.699	10
Durante la(s) ruta(s) ¿Qué horarios específicos considera con mayor nivel de exposición a ruido?(Marque con una (x) según su criterio?	1.60	.843	10
Según su criterio, indique marcando con una (x) solo una casilla en cada línea los factores que considere generador de ruido en su ambiente de trabajo	1.70	.949	10
Según su criterio, indique que nivel de ruido producen las vías de la ciudad	1.30	.675	10
Según su criterio, indique que nivel de ruido producen los vehículos en su trayecto de la ciudad	1.30	.675	10
Según su criterio, indique que nivel de ruido producen el factor humano en relación al transporte público de la ciudad	1.30	.675	10

Matriz de correlaciones entre elementos

	¿Cuántas horas al día comprende su jornada de trabajo?	En general ¿Qué y cuántos días de la semana labora como conductor de transporte urbano? Marque con una (x) y mencione los días.	¿Qué días de la semana considera con mayor nivel de exposición a ruido?(Marque con una (x), según su criterio?	Durante la(s) ruta(s) ¿Qué horarios específicos considera con mayor nivel de exposición a ruido?(Marque con una (x) según su criterio?	Según su criterio, indique marcando con una (x) solo una casilla en cada línea los factores que considere generador de ruido en su ambiente de trabajo	Según su criterio, indique que nivel de ruido producen las vías de la ciudad	Según su criterio, indique que nivel de ruido producen los vehículos en su trayecto de la ciudad	Según su criterio, indique que nivel de ruido producen el factor humano en relación al transporte público de la ciudad
¿Cuántas horas al día comprende su jornada de trabajo?	1.000	.443	.545	.452	.469	.283	.283	.283
En general ¿Qué y cuántos días de la semana labora como conductor de transporte urbano? Marque con una (x) y mencione los días.	.443	1.000	.645	.869	.802	.125	.125	.125
¿Qué días de la semana considera con mayor nivel de exposición a ruido?(Marque con una (x), según su criterio?	.545	.645	1.000	.641	.804	.753	.753	.753
Durante la(s) ruta(s) ¿Qué horarios específicos considera con mayor nivel de exposición a ruido?(Marque con	.452	.869	.641	1.000	.944	.234	.234	.234

una (x) según su criterio?								
Según su criterio, indique marcando con una (x) solo una casilla en cada línea los factores que considere generador de ruido en su ambiente de trabajo	.469	.802	.804	.944	1.000	.503	.503	.503
Según su criterio, indique que nivel de ruido producen las vías de la ciudad	.283	.125	.753	.234	.503	1.000	1.000	1.000
Según su criterio, indique que nivel de ruido producen los vehículos en su trayecto de la ciudad	.283	.125	.753	.234	.503	1.000	1.000	1.000
Según su criterio, indique que nivel de ruido producen el factor humano en relación al transporte público de la ciudad	.283	.125	.753	.234	.503	1.000	1.000	1.000

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cron Bach si el elemento se ha suprimido
¿Cuántas horas al día comprende su jornada de trabajo?	16.00	43.333	.362		.943
En general ¿Qué y cuántos días de la semana labora como conductor de transporte urbano? Marque con una (x) y mencione los días.	15.80	41.289	.517		.939
¿Qué días de la semana considera con mayor nivel de exposición a ruido?(Marque con una (x), según su criterio?	16.00	38.667	.920		.924
Durante la(s) ruta(s) ¿Qué horarios específicos considera con mayor nivel de exposición a ruido?(Marque con una (x) según su criterio?	16.00	39.778	.627		.935
Según su criterio, indique marcando con una (x) solo una casilla en cada línea los factores que considere generador de ruido en su ambiente de trabajo	15.90	36.544	.847		.926
Según su criterio, indique que nivel de ruido producen las vías de la ciudad	16.30	40.011	.783		.929
Según su criterio, indique que nivel de ruido producen los vehículos en su trayecto de la ciudad	16.30	40.011	.783		.929
Según su criterio, indique que nivel de ruido producen el factor humano en relación al transporte público de la ciudad	16.30	40.011	.783		.929

ANEXO 5 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE DOSIMETRO



Green Group
PERU

Certificado de Calibración

LR-0692018

Pág. 1 de 1

1 Cliente : VD LABORATORIO AMBIENTAL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA

2 Dirección : Cal. Prolongac. Huascar 200 Lote. 3 Dpto. 202 Arequipa - Arequipa - Yanahuara

3 Datos del Instrumento

Instrumento de Medición : Dosímetro Marca : Suantele Modelo : SV 104 N° de serie : 37430 Identificación : No indica.	Alcance : 55 dB a 140,1 dB Clase : 2 Resolución : 0,1 dB N° serie del micrófono : 38282
---	--

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Acústica y Vibración - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de Calibración : 2018-07-11

6 Método de Calibración

La calibración fue realizada por comparación y ajuste con patrones utilizados de acuerdo a lo establecido en el manual de fabricante.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura	Humedad relativa	Presión atmosférica
Inicial	24,2 °C	66,5 % H.R.	998,1 mbar
Final	24,2 °C	66,5 % H.R.	998,0 mbar

8 Trazabilidad

Patrón Usado	N° Serie/Certificado	F. Vencimiento
Generador de frecuencias acústico	GGP-29 36877	2018-09-01

9 Resultados de Medición

Patrón (dB)@1KHz	Instrumento (dB)	Corrección (dB)	Incertidumbre (dB)
94,00	93,9	0,10	0,13
113,85	113,9	-0,05	0,14

10 Observaciones

a) El error máximo permisible para sonómetros Clase 2 es $\pm 1,0$ dB según IEC 61672:2013.

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y micrófono calibrado, en el momento de la calibración. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características y uso del instrumento.

La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos parecidos de validez.

11 Firma y Sello

Fecha de Emisión

2018-07-11

Jefe de Laboratorio de Calibración



Enzo Barrera



Av. Aviación 4210 - Surquillo

Central: 560-6134 / 273-3550

www.greengroup.com.pe

FO-JLC-PR-01-03

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CC-012-180321

1. **Cliente:** VD LABORATORIO AMBIENTAL S.A.C.
2. **Dirección:** Prolongación Huáscar 200 Lt3 Dpto. 202 Yanahuara - Arequipa
3. **Datos del instrumento:**

Equipo: Dosímetro de Ruido Marca : 3M Modelo : EDG4 Serie : EHN1000099 Identificación : DM/VD/01	Serie de Micrófono : N.A. Especificación : 40 a 140 dB Condición : Rango Bajo Usado
---	--
4. **Lugar de calibración :** VD LAB S.A.C.
5. **Fecha de calibración :** 21/03/18
6. **Método de calibración :** La calibración fue realizada por comparación y ajuste con patrones utilizados de acuerdo a lo establecido en el manual del fabricante.
7. **Trazabilidad :** Los resultados de la verificación tienen trazabilidad. Se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	N° Certificado
Generador de Frecuencia Acústico	Quest	QIK067003	31456
Medidor Temperatura y Humedad	FLUKE	24090982	LT-543-2017
8. **Condiciones ambientales :**

Temperatura :	Inicial : 20.5 °C	Final : 21.6 °C
Humedad :	Inicial : 34.0 % H.R.	Final : 43.5 % H.R.
9. **Resultados :**

REPORTE DE PRUEBAS A 114 dB @ 1KHz


Unidades	Patrón	Lectura de Instrumento	Error	En Tolerancia
dB	114.00	114.00	0.00	si
		113.90	-0.10	si
		114.10	0.10	si

10. Observaciones :

El instrumento fue ajustado para alcanzar las tolerancias permitidas.
 El instrumento se encuentra en buen estado y dentro de las tolerancias establecidas.

Fecha de Emisión : 21/03/18

Realizado por :


 Ing. CP RUPÓN VARGAS SALAS
 Registro 163620 - AMBIENTAL

Prolongación Huáscar 200 Dpto. 202 Lote 3 Yanahuara- Arequipa
 Cel. 958405400 / 999663045
rvargas@vdlaboratorio.com / kdelgado@vdlaboratorio.com

ANEXO 6 GALERIA FOTOGRÁFICA



GLOSARIO

Ambiente de trabajo. Área donde el trabajador desarrolla su labor.

Capacitación. Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de competencias, capacidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud.

Decibeles. Con símbolo dB, es una unidad que se utiliza para expresar la relación entre dos valores de presión sonora, o tensión y potencia eléctrica.

Hoja de ruta. Documento que permite administrar y planificar los tiempos de viaje, recorrido total, calles por donde debe transitar el vehículo, tiempos de marcado de reloj satelital y sincronización de semáforos.

IPERC. Documento de gestión que permite identificar peligros, evaluar y controlar los riesgos.

Riesgo. Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente

Ruido. El ruido es una mezcla de varios sonidos que causa molestia e incomodidad, en caso de que el ruido sea muy fuerte puede causar enfermedades severas.

Ruido ocupacional. Es el ruido que se presenta en el lugar de trabajo, este puede ser causado por cualquier evento y causa molestia en las laborales profesionales.

Peligro. Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

Vuelta. Considerado a todo el recorrido de la ruta que realiza el conductor.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] H. Rostagno, «Peru: prevención de la hipoacusia inducida por ruido,» [En línea]. Available: <http://www.empresaludng.com.ar/peru-prevencion-de-la-hipoacusia-inducida-por-ruido/>. [Último acceso: 18 Noviembre 2018].
- [2] E. Dominguez, «El ruido vehicular urbano: Problematica agobiante de los paises en vias de desarrollo,» Revista de la academia Colombiana de ciencias fisicas y naturales, vol. 35, nº 137, 2011.
- [3] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, D.S. 009-2004- MTC Reglamento nacional de administracion de transportes, 2004.
- [4] F. Heredia, Salud Ocupacional, Bogota: ECOE Ediciones, 2006.
- [5] A. Garnica et al. Ergonomia Aplicada, vol. 4º, Bogota: ECOE Ediciones, 2010.
- [6] Junta de Andalucia-Observatorio de Salud y Medio Ambiente, Ruido y Salud, Andalucia.
- [7] Organizacion Internacional del Trabajo, «Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo,» Madrid,2010.
- [8] Ministerio del ambiente, D.S. 085 -2003 - PCM Reglamento de estandares nacionales de calidad ambiental para ruido,2003.
- [9] Ministerio de trabajo, Norma basica de ergonomia RM375-2008-TR,2008.

- [10] Ministerio de Energia y Minas, D.S. 024-2016-EM GUIA N°01 Medicion de ruido, 2016.
- [11] F Hernández, "Tratado de Medicina del trabajo", 2° ed., Barcelona: Masson, 2012, p. 292,2012.
- [12] D. Granizo, "Evaluacion del impacto acustico generado al interior de los buses del Sistema Integrado de Transporte Publico, Ecovia del DMG", Quito: Universidad de las Americas, 2013.
- [13] J. Aquino et al. «Condiciones de trabajo en conductores de auotobus: de servicio publico a fuente de riesgo,» Index de Enfermeria, vol. 26, nº 1-2, 2017.
- [14] L. Berrones, Ergonomia y condiciones laborales de los choferes de microbus de la ciudad de Mexico, Mexico: Universidad profesional interdisciplinaria de Ingenieria y Ciencias Social y Administrativas, 2016.
- [15] V. Yagos, "Entorno laboral y estado de salud de los choferes profesionales de la cooperativa de transportes "Riobamba" periodo enero- mayo del 2015"., Riobamba, 2015.
- [16] P. Espinosa, Evaluacion de la contaminacion acustica producida por el trafico vehicular en la ciudad de Ibarra, Ibarra: Universidad de las Americas, 2018.
- [17] Y. Aponte, "Prevencion de la contaminacion acustica ambiental y habitos culturales en los conductores de taxi, los Olivos, Lima,2017", Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017.
- [18] C. Alvarez et al. "Factores de riesgo y daños en la salud de los choferes, empresa de transporte Arco Iris S.A. Nuevo Chimbote, 2014", Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2014.
- [19] N. Benites et al. "Condiciones de trabajo y salud de los conductores de mototaxis en el distrito de San Martin de Porres", Lima: Universidad peruana Cayetano Heredia, 2017.
- [20] Y. Vigil, «Condiciones de trabajo y enfermedades ocupacionales de los conductores de transporte publico urbano de Lima Metropolitana,» vol. 5, nº 1, pp. 14-28, 2013.
- [21] A. Mallma et al. «Condiciones laborales y comportamientos en salud de los condutores de una empresa de transporte publico del cono norte de Lima,» vol. 6, nº 2, pp. 107-114, 2013.
- [22] C. Gonzales, "Desgaste Ocupacional y su efecto en la calidad de servicio de los condutores de la empresa de transprote Huanchaco S.A. Trujillo", Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2017.

- [23] M. Limache, Diagnostico de la contaminacion sonora emitida por el trafico vehicular que permita proponer medidas correctivas la sistema de gestion ambiental en el distrito de Tacna,2010, Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann -Tacna, 2011.
- [24] M. Chavez, Evaluación y Reducción de Ruido en buses Metalpar para el cumplimiento del D.S. N° 129, Valdivia: UNiversidad Austral de Chile, 2006.
- [25] L. Ruiz, "Nivel de agresion en los ocnductores de transporte publico, de una linea de combis del distrito de Chiclayo , agosto, 2016", Chiclayo: Universidad privada Juan Mejia Baca, 2016.
- [26] D. Lopez, "Evaluación del nivel de ruido ambiental y elaboracion de mapa de ruidos del distrito de Sachaca, 2016", Arequipa: Universidad Catolica Santa Maria, 2016.
- [27] E. Colque, "Mapa de ruidos del distrito de cercado de Arequipa, Locales de la Universidad Nacional de San Agustín" ,2017, Arequipa: Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa, 2017.
- [28] J. Jara, Relacion entre la percepcion del ruido ambiental y los niveles de presion sonora en horario nocturno San Borja - Lima, 2015", Lima: Universidad Cientifica del Sur, 2016.